Koderle

Grundsätze

der

künstlichen Düngung

im

Forstkulturwesen.

Ein Beitrag zur Holzerziehungskunde

von

Joh. K. Koderle

k. k. Bezirksförster in Bezau in Vorarlberg.

Mit 13 dem Texte eingedruckten Holzschnitten.

Wien, 1865.

Wilhelm Braumüller

k. k. Hofbuchhändler.

Motto: Greifen wir ungescheut nach den unermeßlichen Schätzen und Baustoffen der Natur und verwenden sie mit sicherer Hand zum Aufbaue unseres eigenen Glückes. Wenn uns dabei die Erfahrung nnd Wissenschaft leitet, so muß unzweifelhaft der vollkommene Erfolg unser selbstbewußtes Thun krönen.

Druck von Carl Ueberreuter in Wien.

Inhalt.

Einleitung.

Nicht ohne Bangigkeit trete ich mit diesem kleinen Beitrag zur Holzerziehungskunde vor das fachliche Publikum, da ich wohl ermesse, auf welches heikle Feld ich mich gewagt habe.

Allein, die in mir rege gewordene feste Ueberzeugung, daß dieser Gegenstand über Kurz oder Lang dennoch zur Sprache und praktischer Verwirklichung kommen müsse, und weil der Weg zur Realistrung dieser Zeitfrage von den vielen ausgezeichneten Chemikern auf dem Gebiete der Agrikultur bereits geebnet und vorbereitet wurde, bestimmte mich dieses bescheidene Scherflein im vollen Vertrauen hier niederzulegen, daß der Leser über diese anfänglichen Versuche: dem Forstkulturwesen eine zeitgemäß festere wissenschaftliche Basis zu geben, ein mildes Urtheil fällen werde.

Wenn auch etwa die tendenziöse Auffassung selbst, oder die wohlbewußt mangelhafte Durchführung der vorgesteckten Aufgabe viele Leser nicht befriedigen dürfte, so ist dennoch der eigentliche Zweck des Verfassers: das forstliche Publikum mit den auf Grund rationeller Anschauungen neugeschaffenen Kulturmethoden bekannt zu machen, und ihre weitere Vollendung anzuregen, damit vollkommen erreicht. Das wahrhaft Nützliche bedarf ja überall und zu allen Zeiten zur gänzlichen Vollendung stets der vereinigten Kräfte, ohne deren Mitwirkung ein jedes noch so kleines Werk nur eine einseitige und unvollkommene Schöpfung, ein Stückwerk selbst des besten und redlichsten Willens bleibt.

Der Forstwirth wolle daher in den kurzen Umrissen des Gegenstandes keine absolut bindende Instruktion, noch weniger aber eine abgeschlossene Durchführung der Aufgabe sehen; er möge vielmehr an die Berichtigung der aufgestellten Anschauungen und an den weiteren Ausbau der aus derselben hervorgegangenen neuen Methoden rüstig Hand mit anlegen, wofür ihm der Verfasser im Namen der Fachwelt nur Dank wissen könne. Das lohnende Bewußtsein gereicht schon dem Verfasser zur vollkommenen Befriedigung, zu etwas Nützlichen den Impuls gegeben zu haben.

Behufs besserer Uebersicht hat der Verfasser die Theorie der leitenden Grundsätze von der Anwendung im Forstkulturwesen, der Praxis, getrennt. Der erste Abschnitt umfaßt die gesammelten, für das Forstkulturfach nutzbaren Erfahrungen der Neuzeit, der zweite dagegen, wie sich diese in der Praxis mit Erfolg verwerthen lassen. Unter dieser letzten Abtheilung werden dem Leser auch einige neue, vom Verfasser erdachte und mit den im ersten Theile erörterten Grundlagen des rationellen Forstkulturwesens in Einklang gebrachte Kulturmethoden zur gefälligen Beurtheilung vorgeführt. Den Anhang bilden einige Hilfstabellen über quantitative Analysen der meisten Forstpflanzen und einiger Bodenarten, sowie andere Uebersichten, welche im Texte nicht leicht untergebracht werden konnten.

Als Hilfsquellen meiner Arbeit wurden die ausgezeichneten Arbeiten von Berthier, Boussingault, Hales, Hertwig, Knopp, v. Liebig, Polstorf, de Saussüre, Sprengel, Stohmann, Wiegmann u. a. m. benützt.

Bezau, im Vorarlberg, im Jänner 1864.

Der Verfasser.

I.

Theorie.

Der Leser darf unter der einleitenden Ueberschrift dieser Abtheilung keine kritische Revue unseres gegenwärtigen Walderziehungssystems erwarten; der Zweck derselben ist ein anderer. Nur in vorübergehender Vorführung einiger allgemeinen Holzerziehungsmethoden werden ihre leitenden Grundsätze je nach ihrer Wichtigkeit und richtiger Anwendung vom Standpunkte der jetzigen Wissenschaft insofern beleuchtet, als uns deren Besprechung für unsere Zwecke dienlich erscheint.

Wie der Titel dieser Zeilen schon besagt, wird hier die natürliche Verjüngung der Waldungen ganz übergangen, und diese Blätter lediglich der ungleich wichtigeren künstlichen Holzerziehung gewidmet.

Der künstlichen Verjüngung der Waldungen hat man seit jeher den Vorzug gegeben, trotzdem dieselbe nicht unerhebliche Kostenopfer bedingt. Diese in der Walderziehung hervorragende Rolle des Forstmannes war es, welche viele neue zweckmäßige und erfolgreiche Kulturverfahren hervorrufen mußte. Die Erfindung und Einführung der zahlreichen Werkzeuge zur leichteren Bearbeitung und Vorbereitung des Kulturbodens für die verschiedenen Arten der Saaten, zum Herausheben und Einsetzen der Pflänzlinge, sowie die künstliche Zucht der Pflanzen nach vielen Methoden waren die natürliche Folge des einheitlichen Strebens der Fachwelt, welche Errungenschaften zu würdigen und auszubeuten die Gegenwart nicht unterließ.

Unsere Chemie, welche auch der Forstwissenschaft eine neue Aera der Thätigkeit eröffnete, lehrt uns die Pflanzen zersetzen, und daraus jene Stoffe kennen, welche zum Leben und Bilden derselben unbedingt nothwendig sind. Gleichwie der Abgang einiger Grundstoffe im Boden das Gedeihen bestimmter Pflanzen verzögert oder unter Umständen gar hindert, befördert das reichliche Vorhandensein aller jener nothwendigen chemischen Agenten und kosmischer Bedingungen das physische Leben derselben. Ist ein steter Vorrath

und bedingtes Quantitativ-Verhältniß dieser Stoffe im Boden enthalten, so ist das Fortkommen der in ihrer Jugend äußerst zarten und empfindlichen Pflanze insoweit gesichert, als nicht äußere, außerordentliche, außer der Berechnung des Menschen liegende Elementar-Einflüsse störend eingreifen. Die chemische Analyse des Waldbodens und dessen Naturproduktes: der Holzsubstanz, hat uns Mittel an die Hand gegeben, mittelst deren wir ziemlich sicher dem empfindlichen Leben der Holzpflanze einen erheblichen Vorschub leisten, damit kostspielige Kulturen sichern und selbst den ärmsten und scheinbar unfruchtbarsten Boden kulturfähig machen können.

Diese künstliche Bodenvorbereitung resp. Bodenverbesserung, wurde schon von alten Forstmännern empirisch vielfach, auf verschiedene Weise und mit dem besten Erfolge ausgeübt, indem dieselben z. B. das auf dem Holzschlage aufgehäufte werthlose Astholz zu verbrennen pflegten, um die hiedurch gewonnene Asche auf der ganzen Schlag- oder Kulturfläche auszustreuen. Durch diese einfache Manipulation wurde dem Boden ein ziemliches Quantum alkalischer und anderer Salze zugeführt, welche dem Pflanzenleben, im Vereine mit dem in der Atmosphäre in unerschöpflichen Mengen in Gasform enthaltenen Kohlenstoffe, Sauerstoffe, Wasserstoffe und Stickstoffe, dann der im Boden selbst vorkommenden anorganischen Stoffe: Kalk-, Talk- und Kieselerde, Phosphor, Schwefel, Chlor, Eisen, Mangan u. a. m. ein reiches und unerschöpfliches Lager von Nahrungsstoffen darboten.

Neuerer Zeit wurde eine ähnliche Methode von Herrn Biermanns mit vielem Glück eingeführt, welche vor Allem die künstliche Erzeugung und Beimengung der wohlfeiler gewinnbaren Rasenasche der Holzasche vorzog, und die Bodenverbesserung mit derselben nur ausschließlich zur Heranziehung kräftiger Pflänzlinge in Pflanzgärten vorschlug, von dem physiologischen Grundsatze ganz richtig ausgehend, daß eine kräftige junge Pflanze jeder äußeren Störung durch Versetzung, Dürre, Frost und andere elementare Hindernisse leichter widersteht, als das in einem mageren Boden herangezogene, unzulänglich bewurzelte Individuum.

Später bediente man sich selbst der Rasenasche auch bei Pflanzungen, indem man die Füllerde der Pflanzenlöcher damit mischte, oder etwas Asche in das Pflanzenloch unter die Pflanze

brachte, je nachdem man es mit erdfreien oder erbohrten Pflanzen zu thun hatte.

Welches Aufsehen dieses einfache, so auffallend wirksame Verfahren unter den Fachmännern hervorrief, ist den Lesern wohl bekannt. Allein alle diese und ähnliche Versuche und Methoden wurden aber eher im dunklen Drange des Gefühls, als in Folge einer streng physiologisch begründeten Anschauung, ohne ein theoretisch bestimmtes Maaß, und gewöhnlich einseitig, nur nach zufälligen grundsatzlosen Erfahrungsergebnissen unternommen, und dennoch, wie anders nicht sein konnte, mit den überraschendsten Resultaten gekrönt *)

Vielleicht ist einigen Lesern bekannt, daß das Verfahren der Verbrennung der Grasnarbe und Glühen der Ackererde behufs Aufschließung der unlöslichen alkalischen Verbindungen im Gebiete der Landwirthschaft zuerst in England mit Erfolg ausgeübt wurde. Aber eines weit älteren Ursprungs datirt das wohlbekannte Reuten im Waldfeldbau und das ebenso alte Verjüngen oder Schälen der Wiesen.

Gegenwärtig, wo uns die quantitative Chemie in den vielen Analysen den untrüglichsten Maßstab für jene Grenze bietet, wo wir die verwandtschaftlichen Verbindungsprozesse der Grundstoffe in allen ihren Verwandlungen durch Oxydation und Desoxydation nach genau bekannten Aequivalenten im Voraus bestimmen können, sollte man sich allgemein von dem bisherigen, rein empirischen, im Finstern tappenden Vorgehen trennen, um sich dieser mühevoll geistig errungenen Mittel mit jenem unausbleiblichen Nutzen zu bedienen, wie es heutzutage unsere rationelle Agrikultur zu thun gewohnt ist.

Ueberall, in allen technischen Zweigen entwindet sich der thätige Industrielle den bisherigen, auf dem wankenden Fuße der

---

*) Selbst das Biermanns'sche Verfahren nicht ausgenommen. Man möge sich nur die Geschichte dieses Kulturverfahrens in's Gedächniß zurückrufen, worin des lange ungenannt gebliebenen eigentlichen Schöpfers dieser Methode und seiner Versuche im Großen gedacht wird, wornach wir dem Herrn Biermanns nur die Bekanntmachung und weitere Entwicklung zu danken haben, Verdienste, die nicht hoch genug angeschlagen werden können. Anm. d. Verf.

Empirie ruhenden Grundsätzen, und bestrebt sich dem Zeitgeiste Rechnung zu tragen, indem er seinen Betrieb auf die wissenschaftliche Basis überführt. Sieht schon der Industrielle seinen Fortschritt materiell gelohnt, sieht der kleine Gewerbsmann die bisherigen starren mechanischen Zunftregeln seines Wirkungskreises der nothwendig gewordenen Reform weichen, sieht der Landwirth die Früchte seines Schweißes auf diesem Wege sich verdoppeln, warum soll der wissenschaftlich gebildete Forsttechniker allein noch hinter dem Berge halten, wo alles sich rührt, die wissenschaftlichen Errungenschaften des Jahrhunderts materiell auszubeuten.

Die Empirie ist und bleibt stets nur an bestimmte Lokalien gebunden, die Wissenschaft ist aber ein von diesen unabhängiges allgemeines, einheitliches, der Natur abgelauschtes Gesetz, aus dem sich alle Völkerschaften unter allen Himmelsstrichen und Verhältnissen gleichen Rath erholen können. Die Empirie beruht allzuoft auf gefahrvoller Täuschung, der Beruf der Wissenschaft ist, diese Klippe zu befingerzeigen und zu meiden und in allem ihren Thun und Lassen sich des Schlüssels der unverrückbaren ewigen Gesetze der Natur zu bedienen. Die Empirie ist nicht selten das blinde Werkzeug des Zufalles, die Wissenschaft aber der bekannte gewandte Führer im Kosmos.

Die Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenphysiologie haben zwar über die eigentliche individuelle Beschaffenheit der thätigen Lebenskraft und ihr verborgenes stoffbildendes Wirken bisher wenig zur Aufklärung beigetragen, weil dieselben, eines festen Standpunktes entbehrend, sich nur in Hypothesen bewegen, deren Material und allzuoft naturwidrige Konstruktion schon in ihrer Geburt den Keim der Unhaltbarkeit in sich tragen. Es dürfte ohne Zweifel diese unerforschliche aktive Bildungskraft noch lange und vielleicht für immer unserem geistigen Auge verhüllt bleiben. Einiges aber hatte dennoch der nie ruhende Geist des Menschen dem verborgenen Treiben der Natur abgelauscht und durch augenscheinliche Versuche auf den Boden der Thatsachen hingestellt, nämlich, daß die chemischen Prozesse der Oxydation und Desoxydation bekannter einfacher mechanisch aufgenommener Grundstoffe, unter eingreifender Hilfeleistung der Imponderabilien: Licht, Wärme, Elektricität 2c., die in ihren Wirkungen sichtbarsten und vielleicht

die wichtigsten chemischen und kosmischen Agenten des Pflanzenlebens bilden, weil sie unablässig, gleichsam von unsichtbarer Macht getrieben, die vielen im Boden aufgehäuften anorganischen Nährstoffe und Atmosphärilien in organische Pflanzengebilde verwandeln.

Ob die Pflanze die mehr oder minder reichliche Zuführung der anorganischen Stoffe und Gase der Capillar- oder Diffusionswirkung (Endos- und Exosmoose) oder dem bekannten, aus der ungleichen Oberfläche, Erwärmungs- und Verdunstungsfähigkeit der Krone, gegenüber der Wurzel hervorgerufenen Luftdrucke, zu verdanken habe, darüber sind die Meinungen sehr getheilt. In dieser Beziehung verdanken wir die werthvollsten Versuche über die Säftebewegung dem Engländer Halek, der die Aufsaugungskraft des Blattsystems maß, und fand, daß dieselbe einer Wassersäule von 9 Fuß gleichkomme. Nach ihm machte Bauscher und andere auf die Bewegungen der gasförmigen Grundstoffe im Pflanzenleibe aufmerksam. v. Liebig setzte diesen Untersuchungen die Krone auf, indem er in zahlreichen Versuchen die Gesetze der Diffussion verschiedener Salzlösungen durch verschiedene Membranen festsetzte, und über die bisher unbekannt gewesene Vermittlung der Säftebewegung durch die Zellenwände des Holzkörpers ein vollkommenes Licht verbreitete. Die neueste Arbeit auf diesem Gebiete lieferte Josef Böhm der Wiener Akademie der Wissenschaften, die dem Verfasser jedoch unbekannt ist. Der Verfasser hatte ebenfalls vor drei Jahren in einem fachlichen Journale*) die großen Wirkungen des Luftdruckes auf die Aufsaugung von Flüssigkeiten näher erörtert und auf die Ursache hingewiesen. Für den denkenden Forstmann drängt sich bei dieser Erwägung die Wichtigkeit der möglichst großen Verdunstungsfläche des Blattsystems der Krone, und die gleichzeitige, thunlichst vollständige Beschattung (Abkühlung) der Bodenfläche (des Wurzelsystems) als Bedingung einer größeren Aufsaugungsfähigkeit der Pflanze auf, deren weitere Konsequenz die größere gesteigerte Holzproduktion ist. Stellen wir die Krone möglichst frei, damit sie sich nach allen Seiten entwickeln könne,

---

*) Der Land- und Forstwirth vom Jahre 1862, Nr. 3. „Die Glorification der Baumverstümmlung.“

beschatten wir gleichzeitig mit Unterwuchs den Boden und wir haben mechanisch die gesteigerte Säftecirkulation hervorgerufen, und der chemischen und kosmischen Umbildungsthätigkeit (Holzproduktion) der Pflanze wurde in die Hände gearbeitet. Die wohlbekannte sogenannte Prager Lehre vom Herrn Forstrathe Christof Liebich verdient unstreitig in dieser Beziehung eine größere Aufmerksamkeit, als dieses bisher der Fall war *).

Hier war es also abermals die von unseren meisten Fachmännern so wenig beachtete Chemie, welche uns als Wegweiser zur tieferen Erforschung der Lebens- und Umbildungsthätigkeit der Waldpflanzen diente. Ist sie nicht in der Hand des intelligenten Fachmannes ein unschätzbarer Fühler, um in das dem Auge des Laien verschlossene Treiben der Pflanzenwelt, im normalen und anormalen, gesunden und krankhaften Zustande der Individuums, einzudringen? — Sie ist allein der Schlüssel, der uns seinerzeit alle die Geheimnisse der Lebenskraft und alle die Mittel, diese künstlich zu fristen und zu erstärken, zugänglich machen dürfte, welche sich uns gegenwärtig nur in ihren unerklärlichen sichtbaren und greifbaren Erfolgen offenbaren.

Das Vorhandensein der in Pflanzengebilden analytisch festgestellten anorganischen Grundstoffe im Boden selbst, ist demnach nach dem Vorhergehenden zur Hervorbringung neuer Organe oder Pflanzenformen unbedingt nothwendig. Der Mangel derselben, oder eine gewaltsame unnatürliche Störung dieser Aufnahms- und Umbildungsprozesse muß folgerichtig die natürliche Bildung der Pflanze in Frage stellen.

Vor mehr als 22 Jahren schon stellte der verdienstvolle Agrikulturchemiker v. Liebig folgende Grundsätze für die Bodenkultur auf:

„Die Nahrungsmittel aller grünen Gewächse sind unorganische, oder Mineralsubstanzen."

„Die Pflanze lebt von Kohlensäure, Ammoniak (Salpetersäure), Wasser, Phosphorsäure, Schwefelsäure, Kieselsäure, Kalk, Bittererde, Kali (Natron), Eisen, manche bedürfen Kochsalz."

---

*) Siehe meinen Aufsatz im Land- und Forstwirth vom Jahre 1861, Nr. 6: „Herrn Liebich's Waldbaureform und ihre Gegner."

„Zwischen allen Bestandtheilen der Erde, des Wassers und der Luft, welche Theil nehmen an dem Leben der Pflanze, zwischen allen Theilen der Pflanze und des Thieres und seiner Theile bestehe ein Zusammenhang, so zwar, daß wenn in der ganzen Kette von Ursachen, welche den Uebergang des unorganischen Stoffes zu einem Träger der organischen Thätigkeit vermitteln, ein einziger Ring fehle, die Pflanze oder das Thier nicht sein könne."

Seit dieser Zeit sind wir durch tausenderlei wissenschaftliche Untersuchungen und Erfahrungen zu der vollkommenen Ueberzeugung von der unerschütterlichen Wahrheit dieser Thesen gelangt.

Heute bietet uns im geschäftlichen Leben so mancher Wissenszweig die schätzbarsten Daten, die obige Behauptung geltend zu machen. So zum Beispiel hat die von unserer hier verfolgten Richtung entfernte Medizin über das Leben und Natur des Menschen, dem die Pflanze in physiologischer Beziehung vielseitig gleicht, die werthvollsten Erfahrungen gesammelt. Wie oft mußte nicht früher die schönste Schöpfung der Natur, das blühende Mädchen, einer wundervollen Rosenknospe gleich, in Folge einer Störung gewisser chemischen Prozesse an der Zersetzung des Blutes zu Grunde gehen, ehe man den Hauptbestandtheil des Blutes, das Eisen als Ersatz- und Bildungsmittel dieser Lebensflüssigkeit kannte. Durch die einfache medizinische Beibringung dieses unentbehrlichen Blutstoffes schon werden diesem hinsterbenden Wesen der Natur die lieblichen Rosen auf die bleiche Wange hingehaucht, die wir so gerne bezeichnend das Leben nennen.

Die zahlreichsten Analysen von Pflanzen haben festgestellt, daß dieselben, in ihre ursprünglichen Grundstoffe zerlegt, aus verschiedenen Quantitäten der sogenannten entfernteren einfachen Grundstoffe: Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, dann, wie schon bereits erwähnt wurde, der anorganischen Grundstoffe: Kali, Natron, Chlor, Kalk, Magnesium, Kiesel, Phosphor, Schwefel, Eisen und Mangan zusammengesetzt sind.

Das winzige Samenkorn, welches nachweisbar in sich die zartesten Grundformen und Grundstoffe zur anfänglichen Lebensäußerung birgt (s. die angehängte Tabelle I), bedarf zur ersten Entwicklung des Keimes nur noch des Lichtes, der Wärme und Feuchtig-

keit. Nicht so die einmal entwickelte Pflanze. Hat sich das Individuum aus dem Samenkorne einmal bis zu einem bestimmten Stadium entwickelt, so verlangt es in seiner neuen Metamorphose zwar keine andern, sondern nur eine größere Fülle kräftiger Nahrungsmittel, welche es mit den zu diesem Zwecke geschaffenen Werkzeugen aus dem Boden und der Atmosphäre zu sich nimmt, und an steter Umbildung derselben thätig, sichtlich an Volumen zunimmt.

Weil wir nun die einzelnen Grundstoffe dieser Pflanzengebilde vollkommen je nach ihrer Menge und Wirksamkeit kennen, so ist es eben nicht schwer, dieselben dem bedürftigen Pflanzenboden, wo sie mangeln, oder nicht in jenem bedingten Maße und Verhältnisse vorhanden sind, nach Willen beizubringen. Hierdurch ist die Entwicklung und das Gedeihen der Pflanze rein in unsere Hände gegeben.

Die rationelle Agrikultur hat diese Errungenschaften der Neuzeit zum Wohle der Menschheit in der Wechselwirthschaft verwirklicht. Warum soll sich die Forstwirthschaft nicht derselben Mittel, — so weit dieß überhaupt möglich, — bedienen, um ihre Zwecke zu fördern und ihren Wirkungskreis zu erweitern.

Natürlich sind die Verhältnisse der Walderziehung und Holzproduktion ganz andere, als jene des Ackerbaues, da dieselben eine stetige anhaltende künstliche Anwendung der berührten Hilfsmittel nicht leicht erlauben.

Wenn die Ausnützung und Anwendbarkeit dieser goldenen Erfahrungen auf dem Gebiete der Forstwirthschaft auch nur eine beschränkte ist, so ist sie dennoch da nicht zu übersehen, wo es sich um die künstliche Heranziehung der sehr empfindlichen Pflänzlinge handelt. Die Erfahrung hat uns hinlänglich erkennen und würdigen gelehrt, daß das künftige rasche Gedeihen des Baumes, ja dessen künftige Vollkommenheit vor Allem von der ersten natürlichen ungestörten und lebenskräftigen Entwicklung des zarten Pflänzlings abhängt; eine Thatsache, die uns in der Zoologie ebenso auffallend entgegentritt, und unstreitig die ganze ungetheilte Aufmerksamkeit des wissenschaftlich gebildeten Fachmannes verdient. Auch für uns sei die Waldpflanze ein entwicklungsfähiges zartes Kind; haben wir dasselbe mit den zu Gebote stehenden, sein Wachsthum rasch förderndem erstarkenden Mitteln so weit ge-

bracht, daß es sich seiner natürlichen wohlentwickelten Hände und Mundwerkzeuge (Wurzeln, Aeste und Blätter) zur Herbeischaffung der nöthigen Nahrung bedienen kann, so kann man dasselbe getrost auf die eigene vegetative Fertigkeit anweisen, überzeugt, daß es der künstlich erstarkte Lebenstrieb nicht untergehen lasse.

Erst dann können wir uns bei den Forstkulturen des Ausdruckes „künstlich" in seinem nahezu wissenschaftlich absolutesten Sinne mit vollem Rechte bedienen, den wir bisher dem einseitigen, rein empirischen Vorgange nur usurpirt haben.

Zur besseren Uebersicht der wirkenden Agenten des Pflanzenlebens werden im Anhange mehrere Tabellen über vorgenommene Analysen einiger Forstpflanzen beigegeben, aus welchen die korrespondirenden Mengen der einfachen, sogenannten entfernten Grundstoffe, der Aschenprocente, und der in letzteren enthaltenen anorganischen Bestandtheile ersehen werden wollen.

Die Tabelle II enthält eine Uebersicht der beträchtlichen Gewichtsverhältnisse des Kohlenstoffes, Sauerstoffes und Wasserstoffes, wie sie in der Pflanze neben den anorganischen Nährstoffen, Grundstoffen, — welche durchschnittlich nur einen ungleich kleineren, aber absolut unentbehrlichen Antheil von ½ bis 6 % des Gesammtgewichtes der Pflanze betragen, — aus der sie umgebenden Atmosphäre konsumirt werden. Um das unermeßliche Lager der vom Schöpfer in der Atmosphäre unseres Erdballes niedergelegten Grundstoffe näher beurtheilen zu können, wolle die vom Herrn Hlubek nach dem wahrscheinlichen Volumen der Atmosphäre und der bekannten äquivalenten Zusammensetzung derselben berechnete Menge der genannten Stoffe zum annähernden Maßstab dienen.

Demnach enthält die Atmosphäre unseres Erdballes:

75,279	Billionen	Centner	Stickstoff,
20,011	„	„	Sauerstoff,
96	„	„	Kohlensäure, welche aus
69	„	„	Sauerstoff und aus
27	„	„	Kohlenstoff zusammengesetzt ist *).

*) v. Liebig berechnete den Kohlenstoffgehalt der Atmosphäre auf 28 Billionen Centner.

Die ebenso annähernd bestimmte jährlich erzeugte Kohlensäure aber beträgt:

98,262 Millionen Centner beim Verbrennungs- und
168,730 " " " Lebensprozeß, daher
zusammen 266,992 Millionen Centner.

Wird die beim Verbrennungsprozeß erzeugte Kohlensäure unberücksichtiget gelassen, so entfallen dennoch auf jedes niederösterreichische Joch à 1600□° jährlich an 1827,5 Centner Kohlensäure oder 393,3 Centner Kohlenstoff, ein jedenfalls respektabler Vorrath, welcher der nie ruhenden Natur zur entsprechenden Vorarbeitung in Pflanzengebilde geboten wird.

Diese ungeheure Fülle der genannten Nähr- und Bildungsstoffe enthebt uns sichtbar ihrer mechanischen Zuführung in die Nähe der Nährwerkzeuge unserer künstlich erzogenen Pflanzen, weil sich letztere ihrer in natürlichen Verhältnissen selbst zu bedienen im Stande sind, wenn sonst die übrigen Bedingungen des Wachsthums und Gedeihens vorhanden sind.

Bedenken wir ferner, daß wir in unseren Wäldern auf einem niederösterr. Joche von 1600□° jährlich höchstens 30—40 Centner Holzmasse erzeugen, welche durchschnittlich 15—20 Centner Kohlenstoff repräsentirt, so wird man von dem sich gleichbleibenden unerschöpflichen Ueberfluß dieser Rohstoffe einen klaren Begriff bekommen.

Allein, wenn auch dem Walde solche gewaltige Vorräthe in den Elementen der Atmosphäre zu Gebote stehen, so dürfen wir dennoch nicht vergessen, daß es erst die vollkommen entwickelte Pflanze ist, die sich derselben nach Bedarf bedienen könne. Nicht so die jugendliche noch in ihren Ernährungsorganen, den Wurzeln und namentlich dem an die Luftnahrung angewiesenen Zweig- und Blattsysteme, unvollkommen entwickelte Pflanze. Von der zartesten Jugend, d. i. von der Belebung des Embryo in der Erde, zu bis dem Zeitpunkte der zum Zuwachs proportionalen vollen Entwicklung der Krone ist dieselbe fast lediglich an den Boden angewiesen, aus welchem sie auch die gasförmigen Nährstoffe mit Hilfe der Wurzeln zu sich nimmt.

In diesem für unsere Zwecke und für die Zukunft der Pflanze wichtigsten Stadium sind wir glücklicherweise in der Lage, die reichlichere Zuführung des Sauerstoffes, Kohlenstoffes, Stickstoffes und

Wasserstoffes mit wenig Aufwand zu vermitteln. Die Erfahrung lehrt uns, daß die Bodenauflockerung eines der vorzüglichsten Hilfsmittel ist, dem Sauerstoffe der Luft und des Wassers, dem Kohlenstoffe in der Form der Kohlensäure, dem Stickstoffe im Ammoniak und dem Wasserstoffe im Wasser ungestörten Zugang zu verschaffen. Entwässerung naßgründiger Kulturböden geht mit der Bodenlockerung in Bezug auf die Erreichung gleicher Zwecke Hand in Hand. Hierdurch ist die willkürliche Bereicherung des Kulturbodens resp. der darin stockenden ursprünglich sehr hilflosen jungen Pflanze in unsere Hände gelegt.

Eine nicht unbedeutende Rolle hat die Natur dem Humus zugewiesen. Durch die immerwährende Zersetzung der Pflanzenabfälle wird in unmittelbarer Nähe des Wurzelsystemes ein reiches Lager des Kohlenstoffes und Sauerstoffes gebildet, und die darin glücklich situirte Pflanze ist in der Lage, aus einem zwar verhältnißmäßig reichen, aber gegenüber jenem der Atmosphäre immerhin noch armen Lager, unmittelbar ihren Bedarf zu schöpfen, und ist anfänglich so zum größten Theile davon enthoben, sich den Kohlenstoff erst im Wege der Zersetzung der letzteren zu verschaffen.

Der Humus selbst zerfällt je nach seiner chemischen Zusammensetzung in die verschiedenen natürlichen Produkte, welche wir unter den Namen Ulmin, Humussäure, Humuskohle und Humin kennen.

Die einzig in Alkalien lösliche Humussäure enthält 55—72% Kohlenstoff und ist erst in ihrer Lösung der Pflanze zugänglich, wozu aber circa 2500 Wassertheilchen erforderlich sind. Weitere Verbindungen geht dieselbe mit Erdsalzen, z. B. als humussaurer Kalk ein. Es verbindet sich 1 Pfd. Kalk mit $10{,}_3$ Pfd. Humussäure.

Durch Regen werden per Morgen jährlich circa 800 Pfund Humussäure den Pflanzen zugeführt.

Herr Justus v. Liebig hat mittelst stichhaltiger Berechnungen, auf die wir hier einzugehen verzichten müssen, dargethan, daß die Kohlensäure des Bodens bei Weitem unzureichend ist, den zur jährlichen Holzproduktion eines herangewachsenen Waldes erforderlichen Kohlenstoff zu liefern, woraus die Folgerung gezogen ist, daß diese faktisch konsumirte Kohlenstoffmenge zum größeren Theile auch anderwärts, aus anderen Quellen, d. i. aus der Atmosphäre bezogen werden müsse.

Augenfälliger gestalten sich die zifferischen Erhebungen der variablen Kohlenstoffmengen in der Luft aus verschiedenen Kulturboden, welche Boussingault anstellte, die wir dem Leser nicht vorenthalten können:

Derselbe fand in je 10,000 Theilen atmosphärischer Luft 4—5 Theile Kohlenstoff.

In der Luft aus:

Sandboden frisch gedüngt	217	"	"
Derselbe kurz nach dem Regen	974	"	"
Derselbe lange vorher gedüngt	93	"	"
Sehr sandig (Weinberg)	106	"	"
Sandig mit viel Steinen	87	"	"
Lehmiger Untergrund des vorigen	46	"	"
Sandiger " " "	46	"	"
Sandboden, lange vorher gedüngt	74	"	"
Derselbe frisch gedüngt	85	"	"
Derselbe vor 8 Tagen gedüngt	154	"	"
Grube mit Holzerde	364	"	"
Muschelkalk lange vorher gedüngt	87	"	"
Derselbe	80	"	"
Schwerer Thonboden	66	"	"
Fruchtbar feucht (Wiese)	179	"	"

Da der Waldboden nach den vorigen Erörterungen nicht vermögend ist, den Kohlenstoffbedarf für den normalen Holzertrag einer normalbestockten Fläche nachgewiesenermaßen zu liefern so tritt in dem Stadium, in welchem die volle Entwicklung der Krone des Baumes die ausreichende Aufnahmsfähigkeit für die Kohlensäure der Atmosphäre gestattet, der Fall ein, daß in den ununterbrochenen überreichen Abfällen der Bäume (Blätter, Nadeln, Aeste) der Waldboden mehr an Kohlenstoff zurück erhält, als er dem Baume gegeben habe. Hierin ist die rasche Bildung des Humus erklärlich, ein Faktum, dessen Ausbeute man sich nicht leicht entgehen lassen darf, da in demselben die Möglichkeit am Tage liegt, aus der Atmosphäre mit Hilfe des Pflanzenreiches den ärmsten sterilsten Boden mit einer fruchtbaren Humusschichte zu versehen, und den Grund für edlere Pflanzen zu bilden. Allerdings gehört hiezu eine lange Reihe von Jahren, allein der Forst-

wirth ist es ja gewöhnt nur für die weite Zukunft zu schaffen, die Ernte seiner Kulturen liegt ja ohnehin außerhalb seiner Lebzeit; auch darf man heutzutage diese Zukunft, für welche wir uns abmühen, nicht mit einem solchen kurzen, kleinlichen, oder gar egoistisch zugestutzten Maßstabe messen, wie dieses die meisten anderen Menschenkinder zu thun glücklicher sind.

Nach diesem Allen kann man daher behaupten, daß an eine Erschöpfung des Waldbodens an Kohlensäure nicht zu denken sei, vielmehr, daß in der Waldvegetation eine stete Vermehrung derselben faktisch erfolgt.

Die Kohlensäure als solche und das kohlensaure Wasser übt bekanntlich einen großen Einfluß auf die stete Zersetzung der festen kristallinischen und chemisch unlöslichen Salz-Bestandtheile des Bodens, und verschafft eben erst hiedurch der Humusschichte jene Fruchtbarkeit für das Pflanzenreich, die allen reichen Böden zukommt. Der Humus an sich selbst bildet für die Pflanzen keinen Nahrungsstoff, derselbe kann nur als Quelle der Nährstoffe angesehen werden, daher kommt eben die große auffallende Fruchtbarkeit der Humuserden, wenn sie eine innige Vermengung mit den anderen anorganischen Bestandtheilen des Erdbodens erfahren haben.

Der Stickstoff spielt im Pflanzenreiche eine ungleich untergeordnetere Rolle als der Kohlenstoff. Derselbe kommt im Safte vieler Holzarten, in den zarten Zweigen, Blüthen, Knospen und Blättern vor. Für die Entwicklung der Samen ist derselbe unerläßlich, da ohne denselben die Samenbildung nicht denkbar ist.

Sein Vorkommen in den genannten organischen Gebilden ist in der Form von Säuren an organische Basen gebunden, dann als schwefel- und sauerstoffhaltige Verbindungen wahrzunehmen.

Die Hauptquelle des Stickstoffes ist das Ammoniak des Bodens und der Atmosphäre. Das Ammoniak des Bodens ist das letzte Produkt der im Boden stattgefundener Verwesungsprozesse animalischer Körper. Eine ungleich reichere Quelle bietet die Atmosphäre, aus welcher das Ammoniak durch Regen, Schnee, Thau und alle übrigen nassen Niederschläge dem Boden periodisch zugeführt und den Wurzeln zugänglich gemacht wird.

Nach den Berechnungen von J. v. Liebig geht jährlich per Morgen im Regenwasser an 80 Pfund Ammoniak nieder, in

welchem an 65 Pfund Stickstoff in den Boden überführt werden, für die Holzproduktion jedenfalls ein Ueberfluß, wenn man noch das Plus aus Schnee, Thau, Nebel ꝛc. berücksichtiget. Ausführlichere Beobachtungen und Messungen hat der Franzose Bineau zu Lyon angestellt, nach welchen jährlich per Hektare mindestens 44.4 Kilogramme Ammoniak und 7 Kilogramme Salpetersäure im Regen niedergehen. Ebenso werthvolle Untersuchungen besitzen wir von Fresenius, Gräger, Hünefeld, Kamp, de Porre, Bille u. a. m.

Der Humus ist bekanntlich zur Aufnahme des Ammoniaks sehr empfänglich, eine Eigenschaft, die dem Wurzelsystem zu Gute kommt. Unter allen Stoffen besitzt das Holzkohlenpulver die größte Aufnahmsfähigkeit für das Ammoniak, da 1 Volumen desselben bei 90 Volumen Ammoniak zu verschlucken vermag.

Das einfachste Mittel, dem Boden Stickstoff zuzuführen, besteht wohl in den Hornspänen, die eine große Menge Stickstoff enthalten und leicht in Fäulniß (Zersetzung) übergehen.

Der Wasserstoff wird im Wasser selbst der Pflanzenwelt in ausreichender Menge zugeführt. Die Zersetzung des Wassers in dessen Elemente und die Bildung des Wasserstoffes erfolgt stetig unter dem Einflusse der im Boden befindlichen Chlorverbindungen und des Sonnenlichtes. Von einem Mangel des Wasserstoffes *als* Bildungsstoff der Waldpflanzen kann daher keine Rede sein.

Der Sauerstoff endlich ist wohl unstreitig einer der allerwichtigsten Agenten des Pflanzenlebens; ohne ihn ist eine Vegetation absolut gar nicht denkbar. Nicht allein daß derselbe für sich als Bildungsstoff der Pflanze unentbehrlich ist, werden erst durch Vermittlung desselben alle die vielen anderen anorganischen Ernährungs- und Bildungsstoffe den Pflanzen zugänglich, d. i. löslich und aufnahmsfähig gemacht. Wir werden auf seinen Einfluß bei Besprechung der übrigen anorganischen Bildungsstoffe speciell eingehen, und dessen zahlreiche Verbindungen mit denselben, und die darausfolgenden Konsequenzen für die Umwandlung und Löslichkeit dieser Stoffe erörtern, weßhalb hier dieses unterlassen wird.

Die Quelle des Sauerstoffes ist die Atmosphäre selbst, welche eine unerschöpfliche und stets unveränderliche Masse dieses

Stoffes enthält, damit alle die zahlreichen Konsumtionsprozesse unablässig versorgt, ohne daß die mindeste Abnahme in der Atmosphäre bemerkbar ist, wie Messungen dargethan haben. Dieses ist wohl aus dem Kreislaufe der Bildungs- und Zerstörungsprozesse leicht erklärlich, die umgekehrt für den Sauerstoff die Konsumtions- und Produktionsmomente dieser chemischen und kosmischen Thätigkeit des Erdballes bilden.

Die Tabelle III enthält die aus einigen der vorzüglichsten Forstpflanzen genommenen Aschenprozente.

Die Tabellen IV, V, VI und VII umfassen mehrere Analysen der Aschen verschiedener Forstpflanzen, aus denen die Gewichtsverhältnisse der darin enthaltenen anorganischen Grundstoffe entnommen werden können.

Eine gleiche Einrichtung und Zweck hat die bereits erwähnte Tabelle I, welche uns die Resultate einiger Samenanalysen vorführt.

Diese Analysen, für deren Verläßlichkeit die angeführten Namen der ausgezeichnetsten Analytiker bürgen, geben uns den allersichersten und besten Maßstab für die Konsumtionsverhältnisse der verschiedenen Pflanzen und für die Unentbehrlichkeit der wirkenden Elemente, von welchen das Keimen und Gedeihen des Pflanzenindividuums bedingt ist.

Vor Allem muß uns der große Gehalt an Kalk, Kali und Magnesia, dann in zweiter Reihe jener des Phosphors, Schwefels und Kieselerde u. a. m. auffallen.

Hier glaube ich nicht unberührt lassen zu dürfen, daß sich die Theorie des ausschließlichen Kohlenstoff- und Stickstoffkulturs mit Hinblick auf die übrigen vorerwähnten anorganischen Pflanzenbestandtheile, ungeachtet der zahlreichen anderen Erscheinungen der Natur von selbst widerlegt. Es ist geradezu eine Thorheit, alle Bedingungen des Wachsthums nur dem reichlichen Vorhandensein des Stickstoffes oder Kohlenstoffes zuzuschreiben, wo doch die Zusammensetzung des Pflanzenkörpers uns so vielfache andere Bestandtheile neben diesem vor Augen führt; ebenso wenig kann aber auch von der einseitigen Einflußnahme der anorganischen Grundstoffe die Rede sein. Hätte der Stickstoffanbeter der Mutter Natur mehr Aufmerksamkeit geschenkt, und ihr wunderbar geordnetes

vielseitiges Treiben mehr belauscht, so würde er nie auf solche Extravaganzen verfallen sein.

Welch ein großes Lehrfeld bietet uns nicht die Blumenzucht dar, um die großen Wirkungen der von ihm so gering geschätzten anorganischen Stoffe, welche er in seiner alleinseligmachenden Lehre vom Stickstoff, wegen ihrer verhältnißmäßig geringen Gewichtsmengen in den Pflanzen, nur so nebenbei mitlaufen läßt, zu beobachten. Die einfache Mischung des Pflanzen-Bodens mit diesen verschiedenen anorganischen Stoffen, das Einimpfen derselben in die Wurzel, Knollen, Schaft und Knospe bewerkstelligen schon an und für sich eine solche gewaltige auffallende Umwandlung des Pflanzenindividuums in der Farbe und Gestalt der einzelnen Organe, daß man kaum seinen Augen traut. Die einfache stärkere oder schwächere Belichtung einer Pflanze, eine entsprechende Schwängerung der Atmosphäre mit Feuchtigkeit, und die künstliche Zugutebringung der jeder Pflanze von der Natur genau zugemessenen Wärmeeinheiten wirken auf die Entwicklung der Pflanze in so auffälliger Weise, das man fast auf eine Umwandlung und Verwechslung des Individuums glauben müsse.

Dem schlichtesten Landwirthe ist nicht unbekannt, daß bei seiner Wiesenkultur die Hervorrufung ganz verschiedener Grasarten lediglich in seiner Hand liege, da dieser auffallende Wechsel der Pflanzen auf einem und demselben Boden nur von der Düngung mit Kalk, Phosphor-, Kali- oder Natronsalzen abhängt, da jedem dieser Nahrungsmittel das vorherrschende Vorkommen bestimmter Gräserarten entspricht. Ebenso ist dem Forstwirthe bekannt, daß die Samenjahre seiner Wälder sich nicht allein nach der Stickstoffmenge, sondern lediglich nach dem mehr oder minder reichlichen Vorhandensein der Mineralnährstoffe des Bodens richten. Ein fetter oder fruchtbarer Boden kann jährlich Samenjahre erzeugen, während dieses in mittelguten und armen Boden nur in Perioden von mehreren Jahren erfolgt, weil der Vorrath der erforderlichen Bildungsstoffe, namentlich des Phosphors zur Erzeugung lebenskräftiger Samen nicht ausreicht.

Allerdings läßt sich auch die Pflanze versuchsweise künstlich auch außerhalb des Bodens, — des natürlichen Lagers der anorganischen Nähr- und Bildungsstoffe, — entwickeln, und in diesem

Falle ist sie unstreitig fast ganz ausschließlich auf den Sauerstoff und Kohlenstoff der Atmosphäre und des Wassers angewiesen. So zum Beispiel kann man aus einigen Samengattungen, die in Wasser gelegt werden, allmälig die Pflanze hervorkeimen und heranwachsen lassen. Die geringe Menge der ihr nothwendigen anorganischen Bestandtheile, welche theilweise im Samen selbst, theils im Wasser enthalten sind, reichen aber nicht hin, um der so künstlich entwickelten Pflanze ihre natürliche Bildung der einzelnen Organe, noch weniger aber ihr die Fortpflanzungsfähigkeit und die normale Lebensdauer zu verleihen. Das Objekt eines solchen Versuches stirbt ebenso schnell ab, wie es herangezogen wurde, ermangelt der Geschlechtsthätigkeit und Fortpflanzungsfähigkeit, die zelligen Organe sind äußerst unvollkommen entwickelt, es fehlt ihnen der gewöhnliche natürliche Zusammenhang der Stoffmassen untereinander, sie sind den Wandlungen der Atmosphäre sehr ausgesetzt, und sterben schnell ab, weil sie den Tod in ihrer Unvollkommenheit in sich tragen. Die Zersetzung solcher abgestorbener Organismen geht äußerst schnell vor sich.

In dieser Beziehung hat Wiegmann und Polstorf mit unfruchtbaren Sandsorten werthvolle Vegetationsversuche gemacht, auf die wir noch seinerzeit zurückkommen werden.

Ein solches Bild des Jammers bietet das Produkt des ausschließlichen Stickstoffkultus dem Auge des Beobachters dar, und dasselbe möge zugleich geeignet sein, den Antheil anschaulich zu machen, welcher den anorganischen Stoffen im Pflanzenleben zukommt. Nicht Stickstoff, nicht Kohlenstoff, nicht Wasser- und Sauerstoff allein, aber auch nicht allein die anorganischen Grundstoffe sind es, die zu den Bedingungen des Pflanzenlebens gehören, sondern nur ihr gleichzeitiges wechselseitiges Zusammenwirken in natürlich bestimmten Grenzen und Maßen bewirken die so unendlich mannigfaltigen Wunder der Pflanzenwelt. Da erstere theils in der Atmosphäre (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff), theils in der Erde (Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff), theils in dem jährlich in großen Massen dem Pflanzenboden zukommenden Wasser (Wasserstoff, Sauerstoff) in unerschöpflicher Fülle aufgehäuft sind, und von den Pflanzen mittelst ihrer Nährorgane: Wurzeln und Blättern unbehindert in jeder gewünschten Menge geschöpft und

verarbeitet werden können, so sei unser Augenmerk hier ausschließlich auf letztere (anorganische Stoffe nämlich), — welche nicht überall in gleicher, dem verschiedenen Bedürfnisse bestimmter Pflanzenindividuen entsprechender Vertheilung und Verhältnisse vorkommen, — gerichtet.

Diese Grundstoffe lassen sich aber sehr leicht und ohne erhebliche Kosten theils in ihrer Ursprünglichkeit, das ist rein, als einfache Stoffe, theils an andere anorganische Stoffe gebunden (Edukte und Produkte), in Verbindung mit Sauerstoff als Säuren, zusammengesetzte Salze, oder mittelst Naturprodukte (Mineralien), am einfachsten aber mittelst Zesetzungsprodukte organischer Körper dem bedürftigen Boden künstlich beibringen, und es ist unserem Willen anheimgestellt, durch dieselben im Vereine mit der nie ruhenden, stets bereiten Naturkraft (Lebenskraft) und chemischer Wechselwirkung der weiteren Grundstoffe, dann des Lichtes, der Wärme, der Elektrizität und anderer noch unbekannten Imponderabilien, das Keimen, Entwicklung und Gedeihen eines jeden bestimmten Pflanzenindividuums nach streng wissenschaftlichen Grundsätzen zu fördern, ja selbst eine auffallend gesteigerte Lebensthätigkeit, augenscheinliche Umwandlung der Gebildeformen (Veredelung), hervorzurufen. Unzählige Beispiele, namentlich auf dem Gebiete der Agrikultur, Pomologie und Blumenzucht haben diese ausgesprochenen Behauptungen vielfach auf eine überraschend glänzende Weise bestätiget.

So läßt sich zum Beispiele durch die einfache Beimischung von bestimmten Mengen des gebrannten in der freien Luft zerfallenen Kalkes der dem Pflanzenwuchse in doppelter Beziehung unentbehrliche kohlensaure Kalk dem Boden künstlich beibringen, wo dieser Bestandtheil entweder gänzlich mangelt, oder nicht in jenem normalen Verhältnisse vorhanden ist, wie ihn die darin heranzuziehende Pflanze benöthiget.

Diese künstliche Beimischung des Kalkes (Calcium) ist bei kalkhaltigen Böden nicht unbedingt nothwendig, das ist auf jenen Kulturplätzen, wo die festen Kalkformationen: Marmor (mit 56.79% Kalkerde), Kalkschiefer (über 50%), Nagelkalk (50%), Uebergangskalk, Liaskalk, Süßwasserkalk, Jurakalk, Oolithenkalk oder Roggenstein, dann die erdigen Kalke: Kreide (56%), Grobkalk, Mergel-

sandstein, Schaumkalk, der thonige — kohlige — bituminöse — und kieselige Kalkstein, Kalktuff, talkerdehaltige Kalk oder Dolomit (54%), Mergel, Gyps (41—42%), Anhydrit (41.53%), Kalkspath (56.29—56.50%), Flußspath (52.27), Aragonit (56—57%), Apatit (41—42%), und andere mehr, durch Verwitterungsprozesse aufgeschlossen, die Bodenkrume bildeten; doch ist immer zu empfehlen, denselben dem Boden in ergänzenden Quantitäten beizubringen, weil der Kalk in seiner Eigenschaft als Base und durch seine bekannte Reaktion auf die minderlöslichen organischen und anorganischen Bestandtheile des Bodens sehr vortheilhaft einwirkt, vielfache dem Nahrungsbedürfniß der Pflanzen günstige Verbindungen unter den Grundstoffen fördert, unter andern die in den meisten Böden vorkommenden alkalischen Thonsylikate aufschließt, und so die Alkalien derselben zu Gunsten der Pflanzen freimacht.

Durch das Wurzelsystem wird ferner dem unlöslichen kohlensauren Kalke allmälig die daran gebundene Kohlensäure theilweise entzogen, wobei derselbe in Kalkhydrat umgewandelt und zur Ernährung der Pflanze fähiger gemacht wird.

Die Forstpflanzen, darunter besonders die Laubhölzer vertragen selbst einen Boden, worin über 50% kohlensaurer Kalk enthalten ist, ohne sichtlichen Nachtheil, obwohl sich ein Ueberreiz der Pflanzen kundgibt. Aus diesem thatsächlichen Grunde dürfte daher eine künstliche Beibringung des Kalkes in Kulturböden im Allgemeinen nie leicht überflüssig werden. Vor Allem sollte aus dieser vielseitigen Beobachtung des Verhaltens der Forstpflanzen in solchen Böden der Fingerzeig der Natur nicht unbeachtet an uns vorübergehen, daß wir im Kalke eines der nützlichsten und wohlfeilsten Förderer der Pflanzenwelt besitzen. Wem sind nicht überdieß die auffallend günstigen und fördernden Wirkungen des kohlensauren und phosphorsauren Kalkes und Kalkhydrates auf den Keimungsprozeß bekannt, eine der Hauptfunktionen dieses Grundstoffes, die nicht genug gewürdiget werden kann, wenn man den Entwicklungsgang der Pflanze vom Embryo angefangen in seinen ersten Anfängen gehörig in's Auge faßt.

Außerdem wäre auch noch der große Vortheil des Kalkes in seiner Eigenschaft als theilweiser Zersetzer unfruchtbarer Humusarten: des saueren, kohligen, basischen und adstringirenden Humus

(Moorboden, Bruchboden, Torfboden, Stauberde und Heideboden), in den fruchtbaren sogenannten milden Waldhumus, besser, als dieses bisher geschah, für unsere fachlichen Zwecke auszubeuten.

Ferner ist die mächtige Wirkung des Gypses (schwefelsauren Kalkes) auf die Pflanzengebilde bekannt. Derselbe hat namentlich die Eigenschaft, das Ammoniak der Atmosphäre zu fixiren, und wird im Boden allmälig in mehrjähriger langsam und wohlthätig wirkender Zersetzung in schwefelsaures nicht flüchtiges den Pflanzenwurzeln stets zugängliches Ammoniak und kohlensauren Kalk umgewandelt.

Die künstliche Beimischung der Kalkerde kann im Erfordernißfalle mittelst des kohlensauren Kalkes (56% Kalkerde, 44% Kohlensäure), phosphorsauren Kalkes (34.27 Kalkerde, 47.70 Phosphorsäure), doppeltphosphorsauren Kalkes (85% phosphorsauren Kalk), Phosphorits (65–90% phosphorsauren Kalk), Knochenasche (54.05% phosphorsaueren Kalk, 45.95% Phosphorsäure), salpetersauren Kalkes (34.14% Kalk, 65.86% Salpetersäure), schwefelsauren Kalkes (ungebrannter Gyps = 32.56% Kalk, 46.51 Salpetersäure), derselbe gebrannt (41.18% Kalk, 58.82% Schwefelsäure), Kalkhydrates (75.67% Kalk,) und anderer mehr vermittelt werden.

Das Kali (Calium) ist eines der unentbehrlichsten Nahrungsmittel des Pflanzenreiches. Das reichere oder ärmere Vorhandensein desselben im Boden bedingt eine mehr oder minder üppige Vegetation. Beim reichlichen Vorkommen von Alkalien, zum Beispiel in verwitterten Laven, ist ein auffallender üppiger Wuchs, dagegen im kaliarmen Sande ein ebenso auffallendes Kümmern der darauf stockenden Pflanzen sichtbar.

Der große Gehalt an Alkalien in den Pflanzenaschen spricht klar für die beträchtliche Konsumtion derselben durch die Pflanzen, und für die Unentbehrlichkeit dieses Grundstoffes für dieselben. Zwar glaubt man, daß im Pflanzenleben der Abgang des Kali durch das reichlichere Vorhandensein der Bittererde, des Kalkes und anderer alkalischer Basen im Verhältnisse der diesen Stoffen eigenthümlichen äquivalenten Wirkungsfähigkeiten ersetzt werde. Doch ist diese Frage immer noch nicht so befriedigend gelöst worden, daß man sie ohneweiters in die Reihe der unbestrittenen festgestellten

Naturgesetze aufnehmen sollte; vielmehr scheint dieselbe lediglich auf einer irrigen Schlußfolge zu beruhen.

Wo Laven (mit 20% Kali), Feldspathe (Adular-Albit 17%), Hornblende (über 10%), Klingsteine (8—10%), Basalte (5—6%), Porphyre (11—12%), Glimmer (9%), Weißsteine (über 5%), Trachyte (11—12%), Eläolithe (über 10%), Perlsteine, Quarze, Zeolithe (1.42%), Talk- und Thonschiefer (2.75—3.31%), Granite (5—6%), Pechsteine (5—6%), Obsidiane (über 5%), Bimssteine (5%), Syenite (5—6%), Apophyllite (5%), Chabasite (5—6%), Harmotome, Leucite (21—22%), Grauwacke, Mesotype, Sodalithe, Amalcime und Letten (1½—4%) vorkommen, da ist an das reichliche Vorhandensein des Kali in seinen vielfachen Verbindungen mit Schwefel, Phosphor, Natron, Chlor, Kieselerde und verschiedenen anorganischen Säuren, als kohlensaures — schwefelsaures — phosphorsaures — salpetersaures — chlorsaures — und kieselsaures Kali nicht zu zweifeln.

Nach Berechnungen von Liebig unter Zugrundelegung der Gesteinsanalysen enthält eine 20″ tiefe Bodenschichte eines Morgens aus der Verwitterung

der Feldspathe	1,152000			Pfund
„ Klingsteine	201000	bis	400000	„
„ Basalte	47500	„	75000	„
„ Thonschiefer	100000	„	200000	„
„ Letten	87000	„	300000	„

Kali. Ein Tausenstel Theil des Bodens an Letten ist ausreichend, um einen Fichtenwald 100 Jahre, 1 Kubikfuß Feldspath dagegen genug um einen Laubwald 5 Jahre zu ernähren.

Bekanntlich bedarf ein Hochwald per Morgen bei einer Holzproduktion von 1 Klafter Holzmasse zu 26½ Zentner und bei der Annahme von 0.83% Aschenabfall 7—8 Pfund Alkalien. Dieser Vergleich mit den unermeßlichen Vorräthen dieses Stoffes in fruchtbaren Bodenlagen belehrt uns, wie die Weisheit des Schöpfers für eine unendliche Reihe von Zeiträumen die Pflanzen mit diesen Nährstoffen versorgt habe.

Allein nicht immer finden sich so kalireiche Waldböden, vielmehr gibt es viele solche, die an Kali einen empfindlichen Mangel

leiden, wo dasselbe nur in unmeßbaren Spuren vorkommt oder gar ganz fehlt.

In solchen Ausnahmsfällen kann dasselbe künstlich dem bedürftigen Boden am besten und einfachsten mittelst des kohlensauren Kali (Pottasche mit 68.2% Kali, 31.8% Kohlensäure), salpetersauren Kali (Salpeter mit 46.57% Kali, 53.36% Salpetersäure), salpetersauren Natron (Natronsalpeter mit 63.4% Salpetersäure, 36.6% Natron), schwefelsauren Kali (neutral 54.13% Kali, 45.87% Schwefelsäure), desselben anderthalbsauren (42.26% Kali, 51.71 Schwefelsäure), dann des doppelsauren (34.65% Kali, 58.74 Schwefelsäure), Chlorkalium (Digestivsalz 52.6% Kali, 47.4% Chlor), chlorsauren Kali (38.5% Kali, 61.5% Chlorsäure), zweifachsauren kohlensauren Kali (47.1% Kali, 43.9% Kohlensäure), Schwefelkalium (einfach 71.01% Kali, 28.99 Schwefel), doppelt (55.06% Kali, 44.94% Schwefel), dreifach (44.96% Kali, 55.04% Schwefel), vierfach 37.98% Kali, 62.02% Schwefel), fünffach (32.89% Kali, 67.11% Schwefel) oder mittelst Kalihydrate (84% Kali), am wohlfeilsten aber in Pflanzenaschen, welche aus Pflanzenüberresten durch die Verbrennung getrockneter Baumäste, Baumrinden, Unkraut, Blätter und Nadeln, Moose und Flechten, Rasen und anderer organischer Körper mehr, gewonnen, im reichlichen und ausgiebigen Maße beigebracht werden.

Die Alkalien, welche auf die Entwicklung des Keimes als Nähr- und Bildungsstoffe ungemein günstig einwirken, die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre sehr stark anziehen, und zur Festhaltung derselben zu Gunsten der Pflanzenwelt sehr viel beitragen, sind zur Beförderung des Wachsthumes der jungen sowohl als auch der erwachsenen älteren Pflanze unbezweifelt ganz unentbehrlich. Namentlich ist die Blattbildung der Laubhölzer ohne ausreichenden Kalivorrath nicht denkbar.

Auch besitzt das Kali die Eigenschaft der Zersetzungsfähigkeit der sogenannten unfruchtbaren Humusarten in einem weit größeren Maße, als der Kalk; ebenso ist dessen Wirksamkeit in der Entwicklung des zarten Keimes und Pflänzchens aus dem Samen wohlbekannt.

Die Talkerde (Bittererde, Magnesia) findet vorzüglich in der Verwitterung des Magnesit (mit 42.4 — 48.3% Magnesia),

Serpentin, Angit (18.55—18.66%), Bitterspath (45—45.82%), Miemit, Braunspath, Speck- oder Seifenstein (30-33.24%), Chlorit- und Talkschiefer (324.—34.95%), Hornblende (13—14%), Dolomit (46%), Granulit, Olivin (Chrysolith 50.13—51.30%), Pikrosmin (33.35—36.91%) und andern mehr reiche Ersatzquellen. Dieselbe kommt übrigens fast in allen Gebirgsarten und vielen andern oben nicht genannten talkerdehaltigen Mineralien oft massenhaft, in allen Bodenarten bald als Hydrat, bald an verschiedene Säuren gebunden, mindestens zu 1/2%, daher ziemlich hinreichend vor.

Die künstliche Beibringung derselben in magnesiaarme Böden ist durch die einfache Beimischung von talkerdehaltigen, entweder durch Verwitterung zerfallenen, oder durch mechanische Kraft zerkleinerten, gepulverten, kohlensauren oder kieselsauren Mineralien, wie zum Beispiel des Speck- oder Seifensteines (30—32.34%), wo dieser bei der Hand ist, oder am leichtesten mittelst der käuflichen sogenannten gebrannten Magnesia, schwefelsaurer Bittererde (Bittersalz 16.26%), Chlormagnesiums (74.08%), kohlensaurer Bittererde neutral (47.62%), krystallisirt (28.99%), basisch (43.96%), Bittererdehydrates (69%), sonst aber am wohlfeilsten gleichzeitig mit anderen Grundstoffen in Pflanzenaschen zu erzielen.

Die Natronsalze (Natrium) spielen im Pflanzenleben als Nähr- und Bildungsstoffe nahezu dieselbe Rolle, wie das Kali, und kommen zumeist in denselben Mineralien, jedoch in geringeren Quantitäten, und zwar meist an Kohlen-, Schwefel-, Phosphor-, Salpeter- und Kieselsäure gebunden, oder in Fossilien vor. In den Mineralien: Steinsalz (mit 39.66% Natrium), Glauberit (51%), Natrolith (Mesotyp 16.2%), Sodalith (19.9—26.55%), Petalit, Analcim (13.53—13.97%), Nephelim, Zeolith (13—16%), Albit (11.43—17%), Phonolith (Klingstein 10%), Lava, Basalt (5—7%), Chabasit (5%), Mesolith (5.1—5.28%), Mesole (5.63—5.74%), Skapolith (2.92—4.61%), Natronspodumen, Glimmer (3—5%) und Eläolith (10%), ist ein ziemlich reiches und ausgiebiges Lager des Natriums niedergelegt. Die künstliche Beibringung dieser unentbehrlichen Salze in natronarme Böden ist wohl am leichtesten mittelst des Chlornatriums (Steinsalz, Kochsalz, Seesalz: 39.66% Natron, 60.34% Chlor), salpetersauren Natron (Südseesalpeter 36.6% Natron, 63.4% Salpetersäure), kohlensauren Natron (Soda

58.64 % Natron, 41.36 % Kohlensäure), schwefelsauren Natron (Glaubersalz 19.35 % Natron, 24.82 % Schwefelsäure), desselben doppelt 11.19 % Natron, 54.35 % Schwefelsäure), Schwefelnatrium (12.02 % Natron, 19.30 Schwefel), phosphorsauren Natron (43.7 % Natron, 50.0 Phosphorsäure), Natronhydrat (77.61 % Natron), oder mittelst bloßer Asche aus verbrannten Vegetabilien zu erreichen.

Die Verwandlung der schwerlöslichen Salze, zum Beispiel des schwefelsauren Kalkes, der phosphorsauren Kalk- und Talkerde und anderer mehr, in leichtlösliche Salze, ist einer der wichtigsten chemischen Prozesse, welche die Natronsalze zu Gunsten der Pflanze hervorrufen.

Der nachgewiesenermaßen ziemlich starke Schwefelgehalt (Sulphur) der meisten Böden veranlaßt mit Kalk, Magnesia, Eisen, Ammoniak, Kali- und Natronsalzen die Orydationsprodukte; schwefelsauren Kalk (Gyps 46.51 % Schwefelsäure), schwefelsaure Magnesia (Bittererde 32.52 %), schwefelsaures Eisenorydul, schwefelsauren Ammoniak, schwefelsaures Kali (45.87—58.74 %) und schwefelsaures Natron (24.82—54.35 %).

Das überaus reichliche Vorkommen der Schwefelsäure im Boden enthebt uns der künstlichen Beibringung derselben; doch könnte da, wo der Abgang derselben nachgewiesen ist, durch die einfache Beimischung von schwefelsauren Mineralien, wie zum Beispiele des schwefelsauren Kalkes (Gypses 32.56 % Kalk, 46.51 % Schwefelsäure), der schwefelsauren Magnesia (Bittersalz 16.26 % Magnesia, 32.52 % Schwefelsäure), schwefelsauren Natron (Glaubersalz 19.35—21.19 % Natron, 24.82—64.35 % Schwefelsäure), schwefelsauren Eisenorydul (Eisenvitriol 21.05 Schwefel, 36.63 Eisen), gepulverten Schwefelkieses (54.26 % Schwefel) oder sehr verdünnter Schwefelsäure (66.6 % Schwefel), so wie in den Aschen vegetabilischer Stoffe selbst abgeholfen werden, wobei bemerkt wird, daß erst die Orydation der beigebrachten Mineralien die zur Pflanzennahrung erforderlichen Schwefelsalze und Säuren bilden müsse.

Ebenso kommt der Phosphor (Phosphorus) in vielen Steinarten und fast in jedem Boden, in Verbindung mit Sauerstoff, als Phosphorsäure, wie zum Beispiel mit Kalk, Talkerde, Kali, Natron, Eisen u. s. w. verbunden vor. Außerdem kommt derselbe vorzüglich im Phosphorit (Apatit mit 41.87 % Phosphorsäure), Magnerit,

phosphorsaurer Thonerde (Wawellit), Syenit, Nephelim, Basalt, Talk- und Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Kreide und Phosphoreisen (23%) vor. Seine Unentbehrlichkeit für die Pflanzen, und dessen äußerst günstige Einwirkung auf den Keimungsprozeß ist eine außer allem Zweifel gestellte Thatsache. Man kann daher, um die Entwicklung des Keimes und Wachsthumes des jungen Pflänzlings zu fördern, phosphorhaltige Stoffe: wie Knochenmehl (mit 45.95% Phosphorsäure und 54.05% Kalk), Phosphorit (Apatit 41.87% Phosphorsäure, 50.13% Kalk), doppeltphosphorsauren Kalk (43.7 Phosphorsäure, 34.27 Kalk) u. a. m. dem phosphorsauren Boden zukommen lassen.

Das Vorkommen von Talk (mit 62.8.—65.07. Kieselerde), Quarz (48.05%), Sandstein, Granit, Hornfels, Porphir (66%), Gneus, Feldspath (Adular, Albit, Labrador 66%), Thonschiefer, Augit (55.62—54.80%), Hornblende (42—49%), Glimmer (46%), Basalt (40—45%), Wacke (60%), Eläolith (42.69%), Skapolith 43—46%), Gehlenit (31—39%), Leucit (55—56%), Spodumen (63.28—63.97%), Petalith (76.84—79.21%), Chrisolith (Olivin 39.73—42.69%), Mesotyp (Natrolith 47.86—48%), Mesolith (46.86—47%), Mesole (42.35-42.60%), Amalcim (55.05-55.12%), Chabasit (47.41—49.07%), Pikrosmin (54.88—55.62%), Sodalith (35.99—37.60%), Dolomit (8—10%), des Thonbodens (48—73%), des Lehmbodens (50—93%) laßt das reichliche Vorhandensein der Kieselerde (Silicum) mit Bestimmtheit voraussetzen, die in Verbindung mit Sauerstoff die unentbehrliche Kieselsäure den Pflanzen spendet. Sonst läßt sich die mangelnde Kieselerde in kieselerdearme Böden durch die Beimischung von kieselerdehaltigen Mineralien, des Thons, Lehms, feinen Sandes ꝛc. ersetzen, welche im Laufe der Zeit in ihrer Verbindung mit Kohlensäure und Alkalien mit Hülfe des Wassers aufgeschlossen und als Hydrat den Pflanzen zugänglich gemacht werden. Uebrigens ist das Vorkommen der Kieselerde in allen, besonders aber in sandigen, thonigen und lehmigen Bodenarten in überaus reichlichem Maße eine Thatsache, so daß diese Quantitäten zur Ernährung und Erhaltung der darauf stockenden Holzpflanzen vollkommen ausreichen. Wegen der geringen Konsumtion dieses Grundstoffes von Seite der Pflanzen, und wegen dessen fast unter allen Umständen massenhaften Vor-

kommens im Boden zu mindestens ½ bis 95% dürfte wohl sehr selten der Fall eintreten, dem Boden einen Ergänzungsantheil beizubringen. Wo dieses aber dennoch nothwendig, da dürfte sich am wohlfeilsten und besten hiezu die einfache Beimengung des Thons (48 – 73% Kieselerde), des Lehms (50 — 93%) oder des feinen zermalenen Quarzsandes (95%) bewähren, welche mit Hilfe der Säuren den Pflanzen zugänglich gemacht werden.

Hier kann ich nicht unerwähnt lassen, daß eben diese, in solchen unermeßlichen Lagern vorkommende, jeder künstlichen Nachhilfe uns enthebende Kieselerde es ist, welche den Hauptbestandtheil der von Birmanns beim Kulturgeschäfte angewandten Rasenasche bildet. Die Erfolge dieser Anwendung der Rasenasche lassen sich lediglich daraus erklären, daß durch das Ausglühen des Rasens respektive dessen kieselhaltiger Erdbestandtheile ein Theil derselben aufgeschlossen, und hierdurch die freigemachten alkalischen Verbindungen der Pflanzen zu Gute geführt werden. Somit sind es nur diese Alkalien, welchen die Birmannianer ihre Erfolge zu danken haben; die anderen eben so wichtigen, zur vollständigen normalen Entwicklung der Pflanze unbedingt nothwendigen Grund- resp. Nährstoffe, sind ihnen stets überflüssig erschienen. In einem solchen einseitigen Betriebe kann nur von einem bei Weitem schädlicheren, als nützlichen Reizmittel die Rede sein, weil die anderen Bedingungen des Bildungsganges der Pflanze außer Acht gelassen wurden. Die Folgen müßte uns das Mikroskop bei Vergleichung solcher Pflanzen mit normal entwickelten Zellengeweben zweifellos zeigen. Wenn sich die Folgen solcher abnorm entwickelten Organismen auch im erwachsenen Baume nicht zeigen werden, so haben wir dieses nur der kurzen Wirkungszeit des unnatürlichen Reizmittels, der Rasenasche, zu danken.

Das Birmann'sche Verfahren ist noch zu neu, als daß sich der Einfluß solcher Waldverjüngungen beobachten ließe; doch wird auch diese Wahrnehmung, wenn sie wirklich eintreten sollte, dem Auge des Forstmannes nicht entgehen. Der Verfasser wenigstens schlägt die Folgen für das spätere Alter der Bäume keineswegs allzu hoch an, wenn die junge Pflanze durch übermäßige langandauernde Anwendung der Rasenasche nicht zum gewaltsam überreizten Krüppel großgezogen wurde. Je größer der Ueberreiz und scheinbare üppige

Entwicklung solcher Rasenaschenpflanzen war, und je weniger ein naturgemäßes Maß eingehalten wurde, ist ein desto rascheres Siechen derselben nach ihrer Versetzung in normalen Böden zu erwarten.

Das Eisen (Ferrum) ist fast in allen Bodenarten so reichlich vorhanden, daß eine künstliche Nachhilfe desselben nicht leicht vorkommen dürfte. Das Eisen geht theils als Hydrat, theils als Salz sehr viele Bedingungen ein, und veranlaßt hierdurch durch die Bildung vieler unlöslicher Salze in Thonerde armen Sandlagen nicht selten eine theilweise oder gänzliche Verarmung des Bodens. Dieser Quelle der Unfruchtbarkeit der sogenannten Hungerböden kann durch ausgiebige Beimischungen von Kalk erfolgreich entgegengearbeitet werden, weil durch die Zersetzung der vorhandenen und sich bildenden Eisensalze und durch die Verbindung des Sauerstoffes, des Kalkes mit dem Eisen, das Eisenoxydul theils ausgeschieden theils mehr noch durch die Vermittlung der Luft und des Wassers resp. deren Sauerstoffs in das minder schädliche Eisenoxyduloxyd, Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat umgewandelt wird. Gleiches wird durch Beimischungen von Talkerde, Mergel, Gyps und andere kalkhaltige Mineralien erreicht.

In erdreichen Bodenlagen ist dagegen der Einfluß des Eisens auf die Fruchtbarkeit derselben, wegen dessen großer Aufnahmsfähigkeit des Ammoniaks aus dem Regenwasser und Atmosphäre, wegen dessen Anhäufungen von beträchtlichen Mengen des Sauerstoffes in der Nähe der Wurzeln (Eisensalze), und wegen der großen Rolle, die dasselbe in der ununterbrochenen Zersetzung der Bodenbestandtheile und immerwährenden chemischen Wandlungen seiner nächsten Umgebung spielt, sehr groß. Uebermäßige Anhäufungen des Eisens im Boden sind jedoch selbst in den besten Böden schädlich.

Das bloße Vorhandensein der eisenhaltigen Mineralien: des eisenschüssigen Kalks und Talkschiefers, Schwefelkieses, Livrit, Basalt, Thonschiefer, Pistazit Labrador, der Hornblende, des Grünstein (Diorit), Serpentin, Spateisenstein, Spharostdrit und fast aller übrigen schwarzen und grünen Stein- und Erdarten verräth das Eisenoxydul; dagegen das Vorkommen des Eisenglanzes, Rotheisensteines (Glaskopfs, Blutsteines), Eisenrahms, des Fahlunites, Gehlenits und fast aller rothen Stein- und Erdarten das Eisen-

oxyd. Hier ist die Farbe der vorkommenden Mineralien und Erden so ziemlich ein untrügliches Zeichen zur approximativen Bestimmung des Eisengehaltes des Bodens. Als Eisenoxydhydrat ist das sogenannte Sumpf- oder Raseneisen, dann der Brauneisenstein, Ocker und Thoneisenstein (Röthel oder Bolus) bekannt. Außerdem geht das Eisenoxydul mit dem Eisenoxyd in die Verbindung Eisenoxyduloxyd ein, welche in Bezug auf die Löslichkeit die Mitte zwischen Eisenoxydul und Eisenoxydhydrat hält.

Da der Mangan fast der stete Begleiter des Eisens ist, so finden sich überall die zur Pflanzennährung erforderlichen geringen Mengen desselben in solchen Boden vor, welche Eisenbestandtheile mit sich führen. Als Wahrzeichen dessen Vorhandenseins sind noch außer den meisten beim Eisen angeführten Mineralien auch noch das Vorkommen des Manganit (89.81 — 89.30 % Manganoxyd), Pyrolusit (36.67 %) und einige andere Steinarten bemerkenswerth.

Uebrigens spielt der Mangan im Pflanzenleben unter den übrigen anorganischen Nähr- und Bildungsstoffen die untergeordnetste Rolle; von dessen bemerkenswerther Einflußnahme ist wenigstens nichts bekannt.

Der allenfalls dem Kulturboden abgängige Chlor (Chlorine) kann demselben einfach mittelst Chlornatriums (Stein-, Koch-, Seesalz mit 60.41 % Chlor) am wohlfeilsten aber wohl mittelst der Steinsalzabfälle (Dungsalz) oder auch mittelst Aschen je nach Bedarf beigebracht werden.

Der Einfluß des Chlors auf die Entwicklung und Förderung des Pflanzenwuchses kann nahezu an die Seite der Wirkungen des Kali und Natrons gestellt werden. Doch ist demselben eine ungleich nähere Grenze gezogen, da das überaus reichlichere Vorhandensein des Chlors im Boden in Verbindung mit Natron auf das Pflanzenreich selbst tödlich zerstörend wirken könne.

Eine für die Kultur des Bodens nicht unwichtige Eigenschaft des Chlors ist, daß der Boden ohne Unterschied das Chlor sehr schwer behält, und dasselbe fast gänzlich an das durchgehende Wasser abgibt, während derselbe Boden die anderen Salze in unglaublicher Menge festzuhalten vermag. Dieses auffallende Faktum dürfte in vielen Fällen die mechanische Beibringung mit Aussicht auf Erfolg erschweren, da selbst dessen Bindung an andere Stoffe

z. B. an Natron, als Chlornatrium die schnelle Trennung im Boden und dessen Ausscheidung und Abführung im Wasser nicht hindert. Dieses dürfte namentlich in lockeren Bodenlagen, die einen steinigen Konglomerat-Untergrund haben und eine stete Filtration vermitteln, sehr oft eintreten. Da aber im Allgemeinen der Chlor in den Holzpflanzen nur in unbeträchtlichen Mengen vorkommt, und das periodisch niedergehende Regenwasser immer gewisse Mengen des Chlors in die Nähe der Wurzeln führt, so läßt sich der geringe Einfluß dieser Widerharigkeit des Bodens gegen das Chlor auf die Vegetation erklären.

Ueber die **Löslichkeit** aller dieser hier vorgeführten, in den Forstpflanzen vorkommenden anorganischen Grundstoffe ist bekannt, daß die Alkalien schon im reinen Wasser, Kalk- und Talkerde als Carbonate (kohlensaure Salze) und Phosphate (phosphorsaure Salze) im kohlensäurehaltigen, in Verbindung mit Humussäure auch im reinen Wasser löslich sind. Eisen und der ohnehin in den Pflanzen meist nur in Spuren vorkommende Manganoxyd werden durch die Verwesung organischer Stoffe zu Oxydulen reducirt, und sind dann gleichfalls als Bicarbonate (doppelkohlensaure Eisenoxydul und doppelsaure Manganoxydul) im Wasser löslich.

Ueber die weitere Löslichkeit dieser einfachen Grundstoffe in ihren verschiedenen bekannten Verbindungen als Basen mit Säuren, Haloiden und Schwefel wird die nachstehende Uebersicht die beste Auskunft geben.

Name der **Base**	frei	In Verbindung mit													
		Chlor	Kohlensäure	Phosphorsäure	Salpetersäure	Schwefel	Schwefelsäure	arsenig. Säure	Arsensäure	Borsäure	Chromsäure	Essigsäure	Jod	Oxalsäure	Weinsäure
Kalk	1–2	1	2	2	1	1–2	1–2	1–2	2	2	1	1	1	2	2
Kali	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Natron	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Magnesia	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1–2
Kieselerde	2	1	0	2	1	3	1	2	2	2	2	1	0	2	2
Eisenoxyd	2	1	0	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1–2	1
Eisenoxydul	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	—	1	1	2	1–2
Manganoxydul	2	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1–2

Die Zahl 1 bedeutet: löslich im Wasser; 2: nicht oder schwer löslich im Wasser, aber löslich in Säuren; 3: unlöslich im Wasser und Säuren; 1--2: schwer löslich im Wasser, leicht löslich in Säuren, und 0: daß eine solche Verbindung nicht existirt.

Die vielfachen Verbindungen, welche diese anorganischen Grundstoffe gegenseitig untereinander und mit dem Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff unter eingreifender Mitwirkung des ebenso unerschöpflichen Lichtes, Wärme, Elektricität und anderer noch unbekannter Naturkräfte eingehen, sind so zahlreich, daß sich der Verfasser ihrer Aufzählung enthalten müsse. Die Aufführung derselben würde die Schrift unendlich ausdehnen, ohne dem Forstmanne besonderen Nutzen zu bringen, weil das Wirken desselben sich auf jene zahllosen stetig wechselnden Wandlungen dieser Stoffe im Boden während der Kulturperiode nicht erstrecken könne, noch überhaupt deren voraussichtliche Berechnung möglich wäre.

Dieser für unsere praktischen Zwecke an sich selbst werthlose Versuch würde auch schon dadurch erschwert, da wir neben der chemischen Verwandschaft der Stoffe in einer bestimmten Erdmasse auch auf das verschiedene Absorptionsvermögen verschiedener Böden und auf die auffallend ungleiche Verbreitbarkeit der Stoffe in denselben Rücksicht nehmen müßten. v. Liebig's Versuche in dieser Richtung sind an sich selbst für die Kenntniß und Behandlung des Ackerbodens sehr werthvoll, für den beschränkten Wirkungskreis des Forstkultivators aber ohne Belang.

Der Zweck der vorhergegangenen Erwägung war nur dahin gerichtet, um in kurzen Umrissen die außer allen Zweifel gestellten Wirkungen dieser wichtigen Agenten des Pflanzenlebens näher zu beleuchten und um zugleich diejenigen Mittel zu bezeichnen, wie ihre Ab- oder Anwesenheit äußerlich zu erkennen, dann wie dieselben bei vorkommender Abwesenheit auf eine mindest kostspielige Weise zu ersetzen wären, um hiedurch der ungehinderten kräftigen Entwicklung des Keimes, und dem weiteren normalen Gedeihen der jungen Pflanze für die erste Zeit ihres Daseins allen Vorschub zu leisten.

Die Bodenmischungen mittelst dieser anorganischen Pflanzenelemente richten sich da, wo sie dem Boden faktisch abgehen, oder nicht hinreichend vorhanden sind, natürlich nach den prozentualen Consumtionsansätzen der zu kultivirenden Holzart. Ob zwar diese Hilfsansätze eine ziemlich feste Gränze für die ergänzenden Mischungen der Pflanzenerde angeben, so sind dennoch zahlreiche Versuche nothwendig, um die Anwendbarkeit dieser scheinbar untrüglichen Norm mit Rücksicht auf die stets wechselnden Prozesse unter einander festzustellen. Der durch äußere (kosmische) und innere (chemische) Einflüsse herbeigeführte Wechsel der gegenseitigen Verbindungen bedingt natürlich ein stetes Schwanken der Menge der fast einzig und allein zur Pflanzenernährung dienlichen löslichen Salze, und veranlaßt hiedurch, wenn auch äußerlich unmerkliche, doch immerhin unnatürliche Störungen des dynamischen Lebensprozesses.

Unbestreitbar aber bleibt für die forstliche Pflanzenerziehung die große Rolle, welche den einzelnen Grundstoffen im Allgemeinen, darunter dem kohlensauren Kalke als Nähr- und Bodenzersetzungsmittel neben den Kali- und Natronsalzen eingeräumt werden muß, festgestellt, welche überdieß noch durch die Wohlfeilheit dieser überall käuflichen Stoffe erhöht und unterstützt wird.

Nicht allein aber reicht hin, die Mengen der Grundstoffe einer bestimmten Pflanze kennen zu lernen, um darnach den muthmaßlichen Vorrath für die ungestörte Consumtion der Pflanze, und zwar für eine bestimmte Zeit, zu bemessen. Die chemische Analyse des Kulturbodens selbst ist für eine strengwissenschaftliche Behandlung des Kulturgeschäftes **in unfruchtbaren wiederspenstigen Bodenlagen** unumgänglich nothwendig. Ohne Rücksicht auf diese, würde bei sorgfältigster Bestimmung und Mischung der Ersatzstoffe sich dennoch ein Mißverhältniß derselben ergeben, welches einerseits durch oft überwiegende Plus einzelner im Boden aufgehäufter Grundstoffe herbeigeführt werden müßte, anderseits weil den schädlichen reizbaren und zerstörenden Einflüssen anderer damit nicht neutralisirend begegnet wäre. Ist aber am chemischen Wege die Zusammensetzung des Kulturbodens bekannt, so läßt sich der allfällige Ersatz mit Berücksichtigung der darin vorkommenden Grundstoffmengen den natürlichen Anforderungen des Pflanzenlebens gemäß für einen gegebenen Zeitab-

schnitt ziemlich genau bestimmen, und man ist im Voraus überzeugt, daß zu keiner unnatürlichen Störung des natürlich bedingten Verhältnisses Anlaß gegeben, oder deren nachtheiligen Wirkungen nicht begegnet worden wäre.

Wie leicht ein Mißverhältniß der anorganischen Grundstoffmengen durch künstliche unbestimmte Zusätze in einem Kulturboden herbeigeführt werden könne, möge die große Mannigfaltigkeit und Zusammensetzung gleicher und verschiedener Boden zum vergleichenden Maßstab dienen. Dieses auffallend ungleiche Verhältniß wolle vor Allem aus der folgenden Analyse dreier scheinbar ganz gleicher Thonböden aus dem Zuidersee in Holland entnommen werden. Der Analytiker C. H. Baumhauer fand in je 100 Gewichtstheilen,

der Versuchsboden:	I.	II.	III.
Unlösliche kieselerdhaltige Thonerde und Quarzsand	57.646	51.706	55.372
Lösliche Kieselerde	2.340	2.496	2.286
Thonerde	1.830	2.900	2.888
Eisenoxyd	9.039	10.305	11.864
Eisenoxydul	0.350	0.563	0.200
Manganoxydul	0.288	0.354	0.284
Kalk	4.092	5.096	2.480
Magnesia	0.130	0.140	1.128
Kali	1.026	1.430	1.521
Natron	1.972	2.069	1.937
Ammoniak	0.060	0.078	0.075
Phosphorsäure	0 466	0.324	0.478
Schwefelsäure	0.895	1.104	0.576
Kohlensäure	6.086	6.940	4.775
Chlor	1.240	1.382	1.418
Humussäure	2.798	3.991	3.428
Quellsäure	0.771	0.731	0.037
Quellsalzsäure	0.107	0.160	0.152
Humin, Pflanzenüberreste und chemisch gebundenes Wasser	8.324	7.700	9.348
Wachs, und Harz	Spuren	Spuren	Spuren
Verlust	0.540	0.611	0.753
Zusammen	100.000	100.000	100.000

Noch auffallender aber ist der Unterschied der anorganischen Bestandtheile nach Quantität in verschiedenen Kulturböden, wie sie die Uebersicht VIII uns bietet.

Ich will hier auf die chemische Analyse des Waldbodens für unsere Zwecke speziell nicht eingehen, werde jedoch zu diesem Behufe im Verlaufe der Schrift diejenigen zugänglichen Mittel bezeichnen, durch welche man dieser äußerst schwierigen Anforderung der Fachtechnik entsprechen könne.

Unter den Hauptfaktoren, welche bei Bestimmung der chemischen Ersatz-, Nähr- und Förderungsmittel des Pflanzenwuchses maßgebend sind, ist vor Allem das vom Wurzelganzen der Pflanze während einer bestimmten Wachsthumsperiode (Unterstützungsperiode) in Anspruch genommene Bodenquantum und die während dieser Zeit erzeugte Holzmasse dieser Pflanze in ihren beiderseitigen chemischen Bestandtheilen.

Es muß daher der strengwissenschaftlichen Behandlung des Kulturgeschäftes in vorhin gegebenen, durch besondere Umstände gebotenen Fällen die Analyse des Pflanzenballens oder des Erdreiches innerhalb des Wurzelbereiches, sowie die Gewichts-Bestimmung der in demselben enthaltenen anorganischen Bestandtheile vorangehen. Unter der vorerwähnten Unterstützungsperiode wird die Zeit verstanden, für welche man den aus der Größe und dem Gewichte des Zuwachses einer Pflanze und den Analysentafeln bestimmten Zusatz an anorganischen Nährstoffen dem Boden verabreicht, damit sich die darin eingebürgerte verpflanzte Pflanze davon auf eine bestimmte Zeit ernähren könne; das ist, man gibt dem Boden für die Pflanze zur Erzeugung eines in einer bestimmten Jahresreihe angenommenen Zuwachses die erforderlichen Bildungsstoffe mit — auf den Weg ihres künftigen Daseins und Gedeihens. Diese Unterstützungsperiode kann sich auf 5 bis 15 Jahre der zartesten Jugend der Pflanze erstrecken; dieselbe auf eine längere Dauer auszudehnen, stehen viele natürliche Hindernisse und namentlich der am schwersten vorwiegende Kostenpunkt entgegen. Uebrigens kann auch, wie weiter erörtert wird, der ersten bereits vollzogenen eine zweite Unterstützungsperiode folgen, wo dieses durch ungünstige Verhältnisse absolut geboten ist. Sonst übernimmt mit Ausnahme

der eben erwähnten seltenen Fälle die Natur nach Ablauf der ersten Periode allmälig mit der Abnahme der künstlich beigegebenen Nährmittel die weitere stetige Zuführung und Anhäufung der erforderlichen Grundstoffe des Bodens mittelst der nie ruhenden Zersetzungsthätigkeit und Wandlungen der anorganischen noch unzersetzten in der Erde brach liegenden Bestandtheile, so wie die Lebenskraft der Pflanze selbst in Folge der rastlos fortschreitenden Occupation eines immer größeren Wurzelgebietes (Kulturbodens) und Luftmeeres durch die den Nahrungs- und Zuwachsbedürfnissen entsprechende proportionale Vermehrung des Wurzel- und Blattsystemes die weitere Sorge, das Leben des Pflanzenindividuums in weiterer Zukunft zu erhalten. Der Zweck des Forstwirthes, der zarten empfindlichen jungen Pflanze über die vielen lebensgefährlichen Hindernisse bis zu einem reiferen widerstandsfähigeren Alter und Einbürgerung in neuen verschiedenen Bodenlagen geholfen, und die für das künftige gesunde natürliche Dasein so hochwichtige erste normale Entwicklung des Pflänzlings geleitet zu haben, ist mit diesen wenigen Hilfsmitteln erreicht und es ist für das weitere natürliche ungestörte Gedeihen des Zöglings, wie tausendfältige einschlägige Erfahrungen lehren, nichts mehr zu fürchten, wenn überhaupt die Wahl und Anpassung der Pflanze an die neue Lage, Klima und Bodenbeschaffenheit nicht allzusehr auf unnatürlichen Voraussetzungen beruht.

Man wolle mir erlauben das Gesagte zum besseren Verständniß des Lesers im Verlaufe der Schrift in einem Beispiele demonstrativ durchzuführen.

Es sind auf einer gegebenen Kulturfläche 10.000 Fichtenpflanzen *) zu setzen, deren gutes Fortkommen man sich, wegen der notorisch bekannten sehr sandigen, eisenhaltigen, unfruchtbaren

---

*) Der gütige Leser wolle hier nicht rechten, ob in diesem Beispielsboden die Föhren geeigneter wären; er wolle, da wir es hier mit einem in seinen anorganischen Bestandtheilen bekannten, sonst aber ganz fremden Boden zu thun haben, die Wahl der Fichte lediglich als Beispiel betrachten.

Anmerk. des Verf.

schwacherdigen Bodenlage dennoch vollkommen sichern will. Diese Umstände erheischen, daß man die künstliche Unterstützungsperiode (Erziehungsperiode) auf mindestens volle 5 Jahre von der Verpflanzung der Setzlinge an gerechnet, ausdehnt. Nun ermittelt man durch Abwägen das Gewicht einer Anzahl, sorgfältig von aller den Wurzeln anhaftender Erde mittelst Schlemmen befreiter vollkommen getrockneter Setzlinge, und berechnet daraus das Gesammtgewicht der zusetzenden 10.000 Pflanzen. Gleichzeitig müssen einige am Kulturplatze selbst, oder in dessen nächster Nähe, in einem möglichst gleichen oder ähnlichen Boden frei im natürlichen Anflug, Aussaat oder Versetzung erwachsene gesunde vollkommen entwickelte Pflanzen, welche etwa 5 Jahre älter sind, als erstere, zusammengesucht, und in gleicher Weise im trockenen von Erde befreiten Zustande abgewogen und daraus das Gewicht der oben angenommenen 10.000 Stück bestimmt werden. Die Gewichtsdifferenz beider Altersklassen und Anzahl gibt für die zu setzende Pflanzenmenge den fünfjährigen Holzzuwachs.

Aus diesem Holzzuwachse wird mit Zuhilfenahme der Aschentafel III der correspondirende Aschengehalt, und nach den Analysentafeln die darin enthaltenen anorganischen Grundstoffe dieser Zuwachsmasse berechnet. Etwas einfacher und zugleich sicherer kann man die Aschengehalte der beiden Pflanzengrößen durch direkte Verbrennung auf einem Drathroste in einem geschlossenen Raume, z. B. in einer Ofenröhre erhalten.

Angenommen man hätte in unserem Beispiele für die 10.000 dreijährigen Setzlige 100 Pfund und für die gleiche Anzahl achtjähriger, also fünf Jahre älterer Pflanzen aber 400 Pfund Gewicht gefunden. Die Gewichtsdifferenz von 400—100 = 300 Pfund ist hier der wahrscheinliche fünfjährige Holzzuwachs der angenommenen Unterstützungsperiode, welcher nach der Tafel III einem durchschnittlichen Aschengehalte von $\frac{300 \, . \, 1.083}{100} = 3.249$ Pfd. gleichkommt. Diese Aschenmenge repräsentirt nach der Analysentafel von Berthier an anorganischen Grundstoffen größtentheils an Säuren gebunden, und zwar:

Schwefelsäure $= \frac{3.249 . 1.63}{100} = 0.053$ Pfd. od. $32 . 0.053 = 1.696$ Lth.

Salzsäure $= \frac{3.249 . 0.90}{100} = 0.029$ „ „ $32 . 0.029 = 0.928$ „

Phosphorsäure $= \frac{3.249 . 0.86}{100} = 0.028$ „ „ $32 . 0.028 = 0.896$ „

Kieselerde $= \frac{3.249 . 4.15}{100} = 0.135$ „ „ $32 . 0.135 = 4.320$ „

Kalkerde $= \frac{3.249 . 36.55}{100} = 1.188$ „ „ $32 . 1.188 = 38.016$ „

Bittererde $= \frac{3.249 . 9.07}{100} = 0.295$ „ „ $32 . 0.295 = 9.440$ „

Kali $= \frac{3.249 . 4.31}{100} = 0.140$ „ „ $32 . 0.140 = 4.480$ „

Natron $= \frac{3.249 . 2.08}{100} = 0.068$ „ „ $32 . 0.068 = 2.176$ „

Eisenoxyd $= \frac{3.249 . 0.09}{100} = 0.003$ „ „ $32 . 0.003 = 0.096$ „

Manganoxyd $= \frac{3.249 . 0.3}{100}{}^{5} = 0.014$ „ „ $32 . 0.014 = 0.448$ „

Zusammen 62.496 Lth.

oder 1 Pfund $30^1/_2$ Loth.

Wird weiter angenommen, oder nach gleich bonitirten Kulturen bestimmten Alters geschlossen, daß sich das Wurzelsystem innerhalb der gedachten fünfjährigen Unterstützungsperiode derart nach der Tiefe und Seiten ausbreitet, daß es beispielweise ein Bodenvolumen durchdringt, und occupirt, welches einem Paraboloid gleichkommt, dessen Basis (Raum des Wurzelsystems) 5 Zoll $= \left(\frac{5}{2}\right)^2 \pi =$ $19^1/_2$□ Zoll, die Höhe (Bodentiefe) aber 4 Zoll, daher derselbe $\frac{19.5 . 4}{2} = 39$ Cubik-Zoll Bodenvolumen und bei Annahme eines Cubikfußes fester wasserfreier Erde im Mittel auf 90 Pfund, ein

Gewicht von $\frac{39.90}{1728} = 2$ Pfund beträgt, aus welchem Quantum die Pflanze ihre Nahrung zu beziehen angewiesen ist. Die wenigstens annähernde Analyse dieses Bodenvolumens muß hier zum weiteren Anhaltspunkte dienen. Wollen wir hier annehmen, der gedachte widerspenstige Kulturboden sei ein armer Sandboden und aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt, wie jener der Analyse Post-Nr. 15, Tabelle VIII.

Nach dieser Analyse enthält der zweipfündige Ballen folgende Bestandtheile:

Kieselerde	$= \frac{2.94.502}{100}$	$= 1.89004$ Pfd.	daher in 10.000 Pflanzenballen	= 18900.4 Pfd.
Thonerde	$= \frac{2.\ 1.985}{100}$	$= 0.03970$ "		= 397.0 "
Eisenoxyd und Eisenoxydul	$= \frac{2.\ 1.827}{100}$	$= 0.03654$ "		= 365.4 "
Manganoxyd	Spuren	—	— —	— —
Kalkerde	Spuren	—	— —	— —
Talkerde	$= \frac{2.\ 0.360}{100}$	$= 0.00720$ "	"	= 72.0 "
Kali	$= \frac{2.\ 0.076}{100}$	$= 0\ 00152$ "	"	= 15.2 "
Natron	$= \frac{2.\ 0.008}{100}$	$= 0.00016$ "	"	= 1.6 "
Phosforsäure	an Eisen gebunden	—	—	— —
Schwefelsäure	Spuren	— —	—	— —
Chlor	$= \frac{2.\ 0.012}{100}$	$= 0.00024$ "	"	= 2.4 "

Ohne darauf hingeleitet zu werden, wird der Leser den fast gänzlichen Abgang der Kalkerde, dann der Schwefelsäure und des Manganoxyd's, und den äußerst geringen Gehalt an Natron, dagegen den auffallend großen Gehalt der Eisenoxyde dieses Bodens bemerkt haben. Ob zwar der in's Auge fallende Abgang des Kalkes, nach den muthmaßlichen, jedoch noch nicht festgestellten Ansichten einiger Chemiker und Phisiologen, bei den Pflanzen durch den größeren Gehalt der Bittererde als theilweise ausgeglichen gedacht werden könnte, so dürfte dieses beim Natron nicht der Fall sein, der

sich bekannterweise durch das Kali nicht ersetzen lasse. Der fast gänzliche Abgang an Schwefelsäure und des Mangan, so wie der voraussichtlich sehr geringe Antheil der Phosphorsäure, muß, logisch gedacht, eine Hemmung im Pflanzenorganismus herbeiführen und sehr leicht, neben dem Zurückbleiben einzelner Pflanzentheile, eine der vielen Krankheiten, unter denen die Kernfäule dem unentwickelten Zellensystem des Holzkernes sehr nahe steht, herbeiführen, die sich des unnatürlich und unvollkommen organisirten Individuums stets mit Erfolg zu bemächtigen wissen.

Allerdings wird durch das niedergehende Regenwasser dem Boden und den Pflanzen ein Theil dieser Stoffe nach und nach zugeführt; allein eben unsere Analyse zeigt hinlänglich, wie wenig dieser Boden zu Gunsten der bedürftigen Pflanze im Laufe der Zeit aus dieser Quelle aufzunehmen vermochte, was jedoch wahrscheinlich in seiner pflanzenlosen Beschaffenheit zu suchen sein dürfte, der das Festhalten der nassen Niederschläge nicht eigen ist.

Vor Allem aber sei unser Augenmerk auf die vorherrschende große Menge der Eisenoxyde gerichtet, welche an sich selbst schon geeignet sind, einer jeden, in einen solchen an vielen anderen Nährstoffen so armen Boden versetzten Pflanze, den Garaus zu machen. Die äußerst nachtheilige und zerstörende Einwirkung der Eisensalze auf die Nährwerkzeuge der Pflanze und deren organische Gebilde ist jedem Fachmanne aus den täglichen Erfahrungen bekannt, und bedarf, weil außer allen Zweifel gestellt, gleich der unumstößlichen mathematischen Wahrheit: daß zweimal zwei vier ist, und stets bleiben wird, keiner weiteren Erörterung. Nur nebenbei wird bemerkt, daß der schädliche Einfluß des Eisenüberflusses nicht allein in der zerstörenden Wirkung der Holzfaser resp. der Zelle der zarten Haarwurzeln, sondern vorwiegend auch in der direkten Verhinderung der Aufnahme der anderen Salze und Säuren wegen der zu großen Entziehung des Sauerstoffes und sohienigen Verwandlung der löslichen ernährungsfähigen in unlösliche Salze bestehe.

Will man daher einen solchen ungünstigen eisenhaltigen Boden dennoch eine Waldvegetation abtrotzen, so muß gegen diesen Feind des Pflanzenlebens mit dem Kalke und Thonerde zu Felde gezogen werden. Durch die proportional größeren Zusätze des kohlensauren

Kalkes, oder durch Zuführung von Thonerde, Mergel 2c., wird den Eisensalzen der Sauerstoff zugeführt und ein großer Theil des schädlichen Eisenoxyduls in den minder schädlichen Eisenoxyd umgewandelt. Nur durch diese einfache und wohlfeile Maßregel ist man im Stande den widerspenstigen unfruchtbaren Boden für die beabsichtigte erste Periode lebensfähig d. i. kulturfähig zu machen. Ueber die großen Schwierigkeiten, auf solchen Eisenböden eine Kultur aufzubringen, könnten uns Preußen's Forstwirthe die erschöpfendsten Auskünfte ertheilen, die trotz aller Intelligenz, Mühe und Aufwand es nicht weiter gebracht haben, auf den großen Sandflächen dieses Landes, etwas Besseres, als elende Kieferbestände zu ziehen und zu erhalten.

Stellen wir nun die beiden vorher entwickelten Resultate gegeneinander, so finden wir, daß der Boden gegenüber der Pflanzenconsumtion im gegebenen Beispiele:

an	Kieselerde	das	140.000fache
„	Eisenoxyden	„	121.400 „
„	Bittererde	„	244 „
„	Kali	„	108 „
„	Natron	„	24 „
„	Chlor	„	166 „

enthält: das Vielfache der Phosphorsäure, welche an das Eisen gebunden ist, läßt sich aus unserer Analyse nicht bestimmen, doch dürfte es sich hier wie bei der Schwefelsäure, Kalkerde und Mangan nur um schwache, quantitativ fast unbestimmbare Spuren handeln.

Diese faktischen Ergebnisse werden den Leser kaum für die Gleichgültigkeit, womit man bisher das Eisen in solchen armen Bodenlagen behandelte, gewinnen, die gewaltige vorherrschende Quantität der Eisenoxyde läßt auf die Macht schließen, welche sie auf die Umwandlung der löslichen Sätze des Bodens, der eigentlichen Nahrungsquelle des Pflanzenlebens, durch die stetige gewaltsame Entziehung des Sauerstoffs ausüben, und bei solcher Ueberlegenheit hindernd und zerstörend dominiren; sie werden ihm aber auch vielleicht auf die Frage hinleiten, wie es überhaupt komme, daß ein solcher Boden nicht zeugungsfähig sei, da doch in demselben der größte Theil der den Pflanzen erforderlichen anorganischen Bestandtheile, mindestens 24fach vertreten ist.

Diese für die Walderziehungskunde und unsere Zwecke hochwichtige Frage bedarf einer gründlichen Erörterung, ehe wir auf die weitere Verfolgung unseres Beispieles eingehen.

Die Pflanze zieht bekanntlich durch die Wurzeln aus dem Boden die erforderlichen Mengen der fraglichen Stoffe, welche sie theilweise erst im Innern, nach Bedürfniß, die verschiedensten Verbindungen untereinander eingehen läßt, und zu ihren Organismen verarbeitet. Die Saug-, Aufnahms- oder Mundwerkzeuge des Wurzelsystems sitzen in Gestalt fast mikroskopisch kleiner Knospen an den Spitzen der vielen feinen, kaum sichtbaren Haarwurzeln.

Andere mit der Erde kommunicirenden Kanäle mangeln an dem Wurzelsystem der Forstpflanzen ganz. Von der Thatsache kann man sich am besten durch das Einsenken vorsichtig rein abgeschlemmter Pflanzen in klares Wasser überzeugen, indem sich in kurzer Zeit an den äußersten Spitzen der Haarwurzeln kleine hellfarbige Anhäufungen zerlegter Wasserbestandtheile bilden, welche die Pflanze als unbenützbar mittelst eben dieser kleinen Wurzelknospen abscheidet.

Betrachten wir weiter das Zweigsystem einer Pflanzenwurzel, wenn dieselbe noch so vorsichtig von der anhaftenden Erde befreit wurde, so müssen wir uns bekennen, daß dasselbe kaum im Stande ist, mit dem hundertsten Theile des dieses Zweigsystem umgebenden Erdballens in direkte Berührung zu kommen. Durch das fortschreitende Zunehmen der Wurzeln werden die äußersten Saugorgane (Wurzelknospen) stets weiter von der Hauptwurzel verlegt und vorgeschoben, ehe sie im Stande waren, die nächste Bodenumgebung vollständig auszunützen. Diese zwar stets thätige Occupation des Bodens steht aber in keinem gleichen Verhältnisse mit dem stetig wechselnden Bedarfe und Anforderungen des Individuums an den Boden, wovon die Verhältnisse des natürlich entwickelten Wurzelsystems zur Holzmasse die sprechendsten Beispiele liefern. Die allmälige Vermehrung der irdischen Nähr- oder Saugorgane hat gegenüber dem Zunehmen des Pflanzenvolumens eine bestimmte proportionale Gränze, welche nie überschritten wird, mag der Nährbedarf der Pflanze noch so groß sein, die Wurzel ist da nicht im Stande ein entsprechend größeres Feld zur Beschaffung der nöthigen Nahrung zu occupiren. Ist demnach der Boden an Nährstoffen zu arm, so verläßt die Wurzel die normale Nährfähig-

keit, es geht über die Kraft dieses Organes, sich verhältnißmäßig so weit auszudehnen und die Pflanze stirbt allmälig an Nahrungsmangel ab. Es bleibt daher stets eine empfehlenswerthe Maßregel bei jungen zum Versetzen bestimmter Pflanzen durch künstliche Mittel besonders auf die größere Entwicklung der Wurzeln hinzuwirken, was durch die tiefe Auflockerung und tiefe Düngung des Bodens zu geschehen pflegt.

Neben der geringen Aufnahmsfähigkeit des Wurzelganzen gegenüber dem gebotenen Nährvolumen des Bodens ist noch besonders der Umstand in Erwägung zu ziehen, daß viele dieser Nährstoffe des Bodens sich gegenseitig zu unlöslichen schwer trennbaren Roh- (Natur-) Produkten verbunden haben, wodurch sie für die Pflanze fast als nicht da bestehend angesehen werden können.

Aus demselben Grunde kann auch eine absolut gänzliche Aussaugung des Bodens nie gedacht werden, nur gewisse kleinere Prozente der vorhandenen Stoffvorräthe sind für die Ernährungs- und Zuführungsorgane periodisch zugänglich. Das Nährvermögen des Bodens kann zwar durch jedesmalige äquivalente Ersätze der in der Frucht abgenommenen anorganischen Bestandtheile normal erhalten werden, kann aber nie bis zur absoluten Unfruchtbarkeit ausgenützt werden. Die Ertragsfähigkeit solcher auf sich selbst angewiesener Böden fällt allmälig herab, edlere Früchte müssen der ärmeren Folge weichen, bis sie den ärmsten Gräsern Platz zu machen gezwungen sind. Beim Ackerbaue findet dieser Ersatz durch Zuführung von Dungstoffen statt, beim Walde, welcher nur an sich selbst angewiesen ist, ist es etwas anderes; doch werden wir an gelegenerer Stelle darauf zurückkommen und zeigen, wie die allweise Natur für den scheinbar stiefmütterlich behandelten aber dennoch einträglichen Wald auf anderem Wege gesorgt habe.

Um daher das zur normalen Pflanzenthätigkeit erforderliche Vielfache der Nährstoffe gehörig beurtheilen zu können, müssen wir uns lediglich an die Natur wenden. Die Analysen vieler, der Pflanzenerziehung besonders zuträglichen Böden dürften uns unstreitig, mit dem Bedarfe der Pflanzen verglichen, den besten und sichersten Maßstab geben, dessen wir uns in der Zukunft zu bedienen hätten. Hier müssen empirisch erhobene Durchschnittsdaten die theoretischen Formeln ersetzen, für deren Aufstellung bis jetzt

das haltbare Material noch mangelt. Derselbe Umstand ist es, welcher bei unserem Vorgehen die Wirkungsthätigkeit resp. Unterstützungsperiode zu bestimmen erschwert, welche sich lediglich aus der muthmaßlichen Verbreitung der Wurzeln und ihrem Heraustreten aus dem Bereiche des künstlichen Zusatzrayons eben nur annähernd ansprechen lasse. Diese Periode dürfte nach Erwägungen des Verfassers bei Pflanzungen mit Laubholz 8 bis 10, bei Nadelhölzern aber 10 bis 15 Jahre kaum übersteigen.

Um daher die Unterschiede der anorganischen Nährbestandtheile in verschiedenen normalen und sehr guten Böden beurtheilen zu können, wolle die folgende Uebersicht nach faktisch vorgenommenen Analysen berechnet, in Augenschein genommen werden. Der Verfasser hätte lieber Analysen verschiedener Waldböden nach Bonitäten geordnet zur Grundlage genommen. Allein von seinem abgelegenen Alpendorfe aus war er trotz der vielfachen Bestrebungen und Bitten an Freunde um derartige Auszüge aus einschlägigen Werken außer Lage, solche sich zu verschaffen.

Sich diese selbst zu bewerkstelligen, mangelten dem Verfasser die nöthigen Hilfsmittel, und er muß dieses einer späteren gelegeneren Zeit vorbehalten. Der Leser wird sich daher mit den Resultaten von E. H. Baumhauer begnügen müssen. Die Analysentafel VIII konnte wegen ungleichmäßiger Behandlung der verschiedenen Analytiker und wegen der vielen darin fehlenden Ausscheidungen für unsere Zwecke ebenfalls nicht benützt werden.

Der Chlor der Bodenanalyse wurde auf Salzsäure reducirt, und der Kieselerdegehalt der kieselhaltigen Thonerde und des Quarzes annähernd, auf 70% angeschlagen, in Rechnung gebracht.

In diesem tabellarischen Ergebnisse tritt uns abermals die gewaltige Menge der Eisenoxyde vor die Augen. Dagegen gestalten sich die Mengen der übrigen Salze überaus günstig. Eine kleine Nachhilfe könnte man dem Kalke, eine größere aber der Bittererde angedeihen lassen, welche letztere in einem auffallend niedrigen Verhältnisse zu den übrigen Bestandtheilen steht.

Diese Tafel führt uns zu der Ueberzeugung, daß der Boden, um auf die Vegetation fördernd und befruchtend einzuwirken, mindestens das Hundert- und Mehrfache der von der Pflanze geforderten Consumtionsantheile enthalten müsse, obzwar er unter

Name der anorganischen Bestandtheile	10000 Fichtenpflanzen bedürfen innerhalb der angenommenen fünf Unterstützungs-Jahre Pfunde	10.000 zweipfündige Pflanzenballen enthalten dagegen an vorstehenden Stoffen, und zwar nach der Analyse von C. H. Baumhauer, Seite: 36 — Sehr guter fruchtbarer Boden — I. enthalten Pfunde	I. daher das Vielfache des Pflanzeninhaltes mal	II. enthalten Pfunde	II. daher das Vielfache des Pflanzeninhaltes mal	III. enthalten Pfunde	III. daher das Vielfache des Pflanzeninhaltes mal	Daher im Durchschnitte enthalten Pfunde	Daher im Durchschnitte das Vielfache des Pflanzeninhaltes mal
Schwefelsäure	0.053	179.0	3.381	220.8	3.166	115.2	2.174	171.7	3.240
Salzsäure	0.029	254.8	8.787	284.0	9.793	291.4	10.048	276.7	9.542
Phosphorsäure	0.028	93.2	3.329	64.8	2.314	95.6	3.414	84.5	3.019
Kieselerde	0.135	8508.4	63.025	7738.0	57.319	8208.3	60.802	8151.5	60.382
Kalkerde	1.188	818.4	689	1019.2	858	596.0	502	811.2	683
Bittererde	0.295	26.0	88	28.0	95	25.6	87	26.5	90
Kali	0.140	205.2	1.466	286.0	2.043	304.2	2.173	265.1	1.894
Natron	0.168	394.4	5.800	413.8	6.086	387.4	5.697	398.5	5.861
Eisenoxyde	0.003	1877.8	625.933	2173.6	724.533	2412.8	804.266	2154.7	718.277
Manganoxyde	0.014	57.6	4.114	70.8	5.057	56.8	4.057	61.7	4.409

Umständen, wie hier bei unserem Beispielsboden erster Klasse auch selbst die hunderttausendfachen Antheile besitzen könne, ohne auf den Pflanzenwuchs nachtheilig einzuwirken, wenn nur ein gewisses Verhältniß aller der zur Pflanzennahrung dienlichen anorganischen Stoffe untereinander besteht, und dasselbe durch den allfälligen Mangel oder unverhältnißmäßig geringes Vorkommen einzelner Stoffe nicht gestört wird, welche trotz dem Reichthum der übrigen Vorräthe auf die normale Entwicklung der Pflanze einwirken.

Einige Agrikulturchemiker behaupten sogar, daß, wenn einzelne Nährstoffe in einem Boden mangeln, die noch so erheblichen Ueberschüsse der andern wirkungslos bleiben. Dieser Behauptung kann sich der Verfasser nicht anschließen, im Gegentheil glaubt er im Sinne der früheren Erörterungen und Beobachtungen, daß sich in solchen Fällen der Einfluß einzelner Theile nicht läugnen lasse, daß derselbe aber leider, was so ziemlich das gleiche ist, nur auf Kosten des Vegetabils ein unvollkommen entwickeltes nicht lebensfähiges Individuum zu Tage fördert.

Dieser Erfahrung gemäß erscheint es nöthig, dieses Verhältniß der Bestandtheile durch Ersatzstoffe in den ohnehin seltenen Fällen derart zu regeln, daß der Pflanze, wenn auch nicht ein reiches, so doch ein ausgiebiges Lager an Ernährungs- und Bildungsstoffen geboten, und anderseits auf die allfällige theilweise Neutralisirung der schädlichen Bestandtheile hingewirkt werde.

Für unser Beispiel wären demnach, wenn wir nach Abwägung der Verhältnisse des Pflanzenlebens und normalen Bodens den hundertfachen Ersatzbetrag der Stoffe zum Grundsatz erheben:

an Schwefelsäure	= 5.3	- Spuren	=	5.3	Pfd.
„ Salzsäure	= 2.9	- 2.5	=	0.4	„
„ Phosphorsäure	= 2.8	- Spuren	=	2.8	„
„ Kieselerde	= 13.5	- 18.900.4	= wegen Ueberfluß	0.0	„
„ Kalkerde	= 118.8	- Spuren	=	118.8	„
„ Bittererde	= 29.5	- 72.0	= wegen Ueberfluß	0.0	„
„ Kali	= 14.0	- 15.2	= dto.	0.0	„
„ Natron	= 6.8	- 1.6	=	5.2	„
„ Eisenoxyden	= 0.3	- 365.4	= wegen Ueberfluß	0.0	„
„ Manganoxyden	= 1.4	- Spuren	=	1.4	„
als Ersatz erforderlich.			Zusammen	133.9	Pfd.

Man müßte den Verfasser mit vollem Recht einen unpraktischen Pedanten nennen, wenn er bei der annähernden Berechnung der Ersatzgrößen den strengen Weg der Bruchrechnung auch in der Praxis einrathen wollte. Die große Mannigfaltigkeit der Stoffmengen in einer und derselben, auf verschiedenen Böden erwachsenen Pflanzengattung spricht schon sichtlich genug gegen jede streng mathematische Bestimmung der im Boden allenfalls fehlenden Ersatzstoffe; es kann in der Praxis daher nur von annähernden Ergebnissen, runden oder ganzen Zahlen die Rede sein. Es gibt in der großen, frei schaffenden Natur so viele Agenten und davon bedingte zahllose Nuancen, die eine jede scharf begrenzte Vorbestimmung des Menschen unbedingt ausschließen. Möge dieses sowohl zur präcisen Bezeichnung des Standpunktes und Weges, welchen der Verfasser in diesen Zeilen einschlug, als auch zum Leitfaden dem praktisch wirkenden Fachmanne dienen.

Obzwar einzelne der fehlenden Bestandtheile des Bodens im Laufe der Zeit in der stets schaffenden Natur durch die mächtigen Agenten: Kohlensäure, Sauerstoff und Wasser aus den noch unaufgeschlossenen festen Mineralien ersetzt werden, so findet doch dieser Ersatz in den meisten Fällen viel zu langsam und in Perioden statt, welche mit jenen der natürlichen Pflanzenzunahme und Stoffconsumtion nicht im Einklange stehen.

Neben dieser ununterbrochenen Zersetzungsthätigkeit im Kulturboden ist den nassen Niederschlägen die zweite Reihe einzuräumen, welche nicht unerhebliche Massen anorganischer Grundstoffe enthalten, die der Pflanze meist im löslichen Zustande durch das Blatt- und Wurzelsystem zugeführt werden.

Nach C. Bertels führen die nassen Niederschläge: Schnee, Regen, Thau 2c. bei einer durchschnittlichen Annahme von 27 bis 28 Zoll Höhe auf einen preußischen Morgen = 709,8 Wiener □Klafter jährlich 5,132160 Pfunde Wasser, worin sich:

Kohlensaure Kalkerde	= 31, Pfund,
„ Talkerde	= 24,5 „
Salzsaurer Natron	= 32,4 „
Schwefelsaure Kalkerde	= 24,6 „
Eisenoxyd	= 10,8 „
Alaunerde	= 13,0 „

Kieselerde	= 27,0 Pfund
Organische stickstoffhaltige Körper	= 35,9 „
Kohlensaures Kali, Ammoniak und Humussäure .	= 26,0 „
Zusammen	215,9 Pfund

oder sehr nahe an 10 Loth auf 1 □Klafter feste Rückstände befinden.

Diese Stoffe, wenn sie von den Pflanzen vollständig ausgenützt werden könnten, wären hinreichend, auf einem preußischen Morgen eine Holzmasse von 273 Cubikfuß zu erzeugen, wenn man auf je 1000 Pfund Holzmasse = 20 Cubikfuß = 12 Pfund Asche rechnet.

Allein die Pflanzenwelt ist nicht im Stande, diese vielen Nährstoffe so rasch auszunützen, als sie derselben während der Vegetationsperiode zugeführt werden. Der bei Weitem größte Theil des Regen- und Schneewassers geht durch das ebenso rasche Verlaufen nach den tieferen Lagen, nach Flüssen und Meeren der Pflanzenwelt verloren, und nur ein kleiner Theil bleibt in der Erde zurück, und wird durch die Verdunstung abermals bis auf sehr unbeträchtliche Quantitäten reducirt.

Das Verhältniß der Ausnutzung dieser reichen und unversiegbaren Quelle der von der Natur gebotenen Nährstoffe ist bei Waldungen ungleich günstiger als bei Wiesen, Aeckern und anderen Grundstücken, da die ungeheuere Ausdehnung der Aufsaugungsfläche des Blattsystems, die gegen jede schnelle Ausdünstung geschützte Lage der Waldmoose, ihre Eigenschaft, schwammartig große Massen Wasser festzuhalten, geeignet sind, dem Waldboden, dem Sitze des Wurzelsystems der Pflanze, das eben eine Unzahl feiner Saugrüsseln gerade unter diesen Moosen auf die Oberfläche sendet, eine beträchtliche Menge dieser Nährstoffe zu Gute zu bringen. In dieser Anordnung der Mutter Natur sehen wir abermals deutlich jene Weisheit der Allmacht walten, welche die scheinbar stiefmütterlich behandelte, der künstlichen Nachhilfe entbehrende Walderde theilweise entschädigte. An der Fähigkeit der Walderde, die ihr mit Hilfe der Moose und Beschirmung länger als anderen Gründen gebotene Feuchtigkeit auszunützen, die darin enthaltenen Nährstoffe einzuschlucken und festzuhalten, fehlt es nicht; man kann sich hievon im Kleinen selbst überzeugen. Wird trockene Erde in ein feines, mit Filtrirpapier ausgelegtes Sieb gethan und mit was immer für im

Wasser löslichen Salzen bestreut und tüchtig mit Wasser wiederholt begossen, so wird man in dem Abfluß vergebens nach diesen Salzen suchen; die Reagirung auf diese Salze als Hydrate bleibt ohne Erfolg. Nur das Chlor macht hievon eine Ausnahme; doch beruht der Widerwille der Walderde keineswegs in einer vollständigen Ausscheidung und Abstoßung dieses Salzes, und beschränkt sich lediglich auf die schnelle Uebersättigung der Erde mit demselben. Für die Pflanzenernährung langt die Aufnahmsfähigkeit des Bodens in Bezug auf das Chlor vollkommen aus.

Für den denkenden Forstmann liegt in dieser scheinbar unbedeutenden Thatsache eine unermeßliche reiche Quelle von Wirkungen, ein unerschöpflicher Schatz an Nährstoffen für seinen Wald und das einzig denkbare Mittel, den mit künstlichen Nährmitteln in unfruchtbaren Bodenlagen herangezogenen jungen Wald auch eben so leicht für die Zukunft zu erhalten. Es wäre nicht genug, die junge Pflanze eine kurze Spanne Zeit durch die beigegebene Nahrung vegetiren zu lassen; sie müßte unfehlbar nach Aufzehrung dieser kleinen Vorräthe aus Mangel an Ersatz allmälig zu Grunde gehen.

Um seine mühevollen und kostspieligen Kulturen auch für die Zukunft, außerhalb der Unterstützungsperiode zu erhalten, wende sich der Forstmann an die großen Nährstoffvorräthe der wahrhaft himmlischen Gewässer, des Regens, und trachte durch anfänglich enge Bestockung einen Schluß der Pflanzen und hierdurch die Beschattung des Bodens zu erzielen. Hiedurch wird die Aufnahmsfähigkeit des großen Blattsystems für eine erhebliche Wassermasse erzielt, der Boden selbst, gegen Austrocknung durch die Sonnenstrahlen und Luftstriche geschützt, hindert die allzu rasche Verflüchtigung des Wassers zu Gunsten des Wurzelsystems, dem dessen längeres oder bleibendes mäßiges Vorhandensein die Zeit und Mittel verschafft, demselben die anorganischen Lösungen zu entführen und aufzuzehren. In zweiter Reihe ermöglicht diese Beschattung die Bildung der Moose, die im Laufe der Zeit die Absorptionsfähigkeit des Waldbodens d. i. dessen Vermögen, große Wasservorräthe zur Aufzehrung während regenarmer Perioden in einem unglaublich hohen, zur Ernährung hochstämmiger Bestände vollkommen ausreichendem Maße, zu steigern im Stande sind.

Wenn man die großen Vorräthe der Nährstoffe nach der vorangeführten Regenwasseranalyse und die bekannte Eigenschaft geschlossener Waldbestände, auch die größten Regenmengen im Blattsystem, Moosen und Boden festzuhalten und nur im Wege der Filtration an Bäche und andere Wasseradern abzugeben, betrachtet, so ist uns in dem möglichst schnellen Erstreben des Schlusses der Bestände oder in der anderweitig erzielten Beschattung solcher armer Böden ein unbezahlbares Mittel in die Hand gegeben, alle in bisher widerspenstigen Bodenlagen künstlich herangezogenen Kulturen auch für die Zukunft zu erhalten.

Das auf das Blattsystem des Hauptbestandes oder des Beschattungsanwuchses herabfallende Regenwasser wird zum größten Theile von der großen Fläche desselben aufgefangen. Ein Theil davon wird nach dem bekannten Gesetze der Endosmose von der Blattoberfläche selbst aufgesogen, resp. in das innere Zellengewebe derselben und weiter vom Luftdrucke eingetrieben, ungeachtet ein anderer Theil der Blätter in steter Wasserverdunstung begriffen ist.

Das von den Blättern zur Erde herabfallende überschüssige Wasser empfangen vorerst die mit einer unglaublich großen Aufnahmskraft begabten Moose.

Die Bodenschwarte der Moose wechselt zwischen $^1/_{10}$ bis 5 Fuß Mächtigkeit. Nach Bauraths Gerwig's Untersuchungen über die Stufenfolge der Verdunstung und Aufnahmsfähigkeit bei Annahme des sehr gering angeschlagenen Aufnahmsfaktors von 1—$1^1/_2$ Linien Wasserschichte ist 1 Quadratmeile Waldes im Stande, in seinem Moose 19 bis 28000 Kubikklafter Wasser, daher ein österreichisches Joch à 1600 Quadratklafter 1,9 bis 2,8 oder 2 bis 3 Kubikklafter festzuhalten. Diese Aufnahmsfähigkeit aber steigert sich mit der Zunahme der Mächtigkeit der Bodenschwarte auf 8 bis 9 Kubikklafter pro Joch oder 4 bis 5 Linien, eine Fähigkeit, die gegenüber der höchsten beobachteten täglichen Niederschläge mit $3^1/_2$ Linien die Erfolge der Aufnahme beurtheilen läßt, die auslangt, mehrtägige Regengüsse an den Waldboden festzubinden und deren Ausnützung durch die Wurzeln zu bewerkstelligen. Die Walderde, die bekanntlich selbst eine große Auffaugungskraft für das Wasser besitzt, empfängt begierig die ihr vom Moose allmälig überlassene Flüssigkeit, zieht aber egoistisch während ihres Durchganges durch ihr Gebiet wohlweise die

löslichen Salze an sich, desto begieriger, je ärmer sie ist. Diese faktische, für uns Forstleute in mehrfacher Beziehung erfreuliche Thatsache ist durch zahllose Filtrate im Kleinen und Großen außer allen Zweifel gestellt. Namentlich haben Dutrochet, Graham, Jolly, Krotker, Ludwig und Way durch verläßliche Analysen der Drainwässer, Dr. Zöller durch zahlreiche Analysen der in Lysimetern aufgefangenen, durch verschiedene Bodenlagen filtrirten Regenwasser die untrüglichsten Beweise für die große Aufnahmsfähigkeit der Böden geliefert und gleichzeitig festgestellt, daß eine Auslaugung des Waldbodens gar nicht denkbar ist.

Wollen wir aber auch ja nicht übersehen, daß durch eine ausgiebigere Entwässerung naßgründiger Partien mittelst Gräben der Vegetationsprozeß durch Zutritt der Elemente der Atmosphäre erst eröffnet und die wohlthätige, Nahrung schaffende Filtration des Bodens erst möglich gemacht wird, und daß zu viel Nässe oder gar sogenannte stehende Grundwässer jede vegetabilische Regung der Waldpflanzen geradezu unmöglich machen.

Nun kehren wir wieder zur Kultur oder der anfänglichen Anzucht der Waldungen zurück.

Es gibt in der Natur viele Kulturböden, wo einzelne Bestandtheile oder anorganische Nährstoffe ungeachtet der natürlichen Zuflüsse dennoch mangeln, und in solchen Fällen muß man, wenn man sich das rasche anfängliche Entwickeln und Fortkommen der Pflanzen sichern will, zu den früher aufgezählten künstlichen, überall käuflichen Ersatzstoffen seine Zuflucht nehmen.

Der Leser mag gewiß oft die Erfahrung gemacht haben, daß sich unter den Pflanzen, auf einem anscheinend guten Boden, ein Kränkeln und Absterben kundgab, ohne daß die Ursachen hievon zu ermitteln waren.

Hätte man in solchen unerklärlichen Fällen eine Bodenanalyse vorgenommen, so wäre unzweifelhaft die Ursache des Kränkelns in dem oft gänzlichen Abgang einzelner, zur Pflanzennahrung unentbehrlicher Grundstoffe, oder in einem auffallenden Mißverhältniß dieser Bodenbestandtheile und in der dadurch herbeigeführten einseitigen Ueberreizung und unvollkommener Entwicklung einzelner Organe entdeckt worden sein. Ein solcher unnatürlicher, durch Ueberreiz oder Mangel hervorgerufener Zustand ist die Quelle des allmä-

ligen Siechthums und vieler anderer Krankheiten, welche sich alsdann gerne einstellen und ganze Kulturen zu vernichten im Stande sind. Wie viele kostspielige Kulturversuche sind nicht an dem widerstrebenden Boden gescheitert, wie viele großartige Pläne nicht als unausführbar ad acta gelegt worden!

Man wolle mir erlauben, hier nochmals die von mehreren beobachtenden Fachmännern gemachte Erfahrung ins Gedächtniß zu rufen, daß sich in den mittelst Rasenasche herangezogenen Beständen häufig die Kernfäule einstellt. Der Verfasser wundert sich keineswegs über dieses natürlich erst vielseitig festzustellende Phänomen, weil sich das Eintreffen desselben in gewissen Fällen schon im Voraus errathen lasse. Durch eine gewöhnlich allzu reichliche Verwendung der Rasenasche werden dem Kulturboden zwar große Mengen an Kieselerde und Kali, dagegen äußerst unbedeutende Quantitäten an Kalk- und Talkerde beigebracht. Der Mangan geht diesen Aschen fast gänzlich ab. Hierdurch wird gegenüber dem Bedarfe der Pflanze unter den in der Rasenasche künstlich beigebrachten Nährmitteln ein starkes, fühlbares Mißverhältniß herbeigeführt, welches sich bei einer überreichen Aschenspende noch weit erheblicher steigert, und der Reichthum des Kali eben zur Ursache einer unnatürlich in die Höhe getriebenen Pflanzung wird. Es ist ferner bereits gesagt worden, daß unter solchen Umständen die Entwicklung der einzelnen Organe ungleich ist, und daß solche abnorme Erzeugnisse der überkünstelten Natur den äußeren Einflüssen besonders ausgesetzt sind, da die unvollkommen und unentwickelt gebliebenen Organismen selbst den leisesten Anfällen der vielen Waldkrankheiten nicht zu widerstehen vermögen. Aus diesem Zustande ließe sich die beobachtete Kernfäule herleiten. Dafür spricht überdieß noch die Lage und Ort dieser Krankheit, welche gerade in demjenigen Theile des Baumes sitzt, welcher durch unmäßig und ungleich angewendete künstliche Mittel unnatürlich entwickelt wurde.

Vor der Arbeit, welche mit der ohnehin nur in seltenen Fällen nothwendigen, streng wissenschaftlichen Bestimmung der Faktoren einer Waldkultur verbunden ist, darf der heutzutage auf hohe Intelligenz Anspruch machende Forstmann nicht erschrecken, und das angedeutete Verfahren der größeren Mühe wegen nicht unpraktisch nennen, ein Schicksal, welches namentlich die brauchbarsten Formeln

der fachlichen Mathematik trifft. Das Ganze ist lediglich Zimmerarbeit und in wenigen Stunden zu jeder Zeit des Jahres zu bewerkstelligen. Erst die gemächlich am Tische gefundenen Resultate sind es, welche für die Praxis eine so große Bedeutung haben. Die chemische Analyse des Bodens ist es einzig und allein, welche immer eine sehr schwierige Aufgabe verbleibt, weil hiezu eine tüchtige Praxis der Chemie und eine mehrjährige ununterbrochene Uebung gehört, Bedingungen, welche man dem anderwärts meist viel zu viel beschäftigten Forstwirthe nicht zumuthen kann.

In dieser Richtung aber sind wir schon gegenwärtig nicht mehr an sich selbst angewiesen, sondern können uns die Analysen unserer Waldböden in den vielen öffentlichen chemischen Versuchsanstalten beschaffen. Wird sich im Laufe der Zeit die Nachfrage nach solchen Arbeiten mehren, so werden einerseits auch die Regierungen nicht säumen, diese Anstalten als Förderungsmittel des allgemeinen Wohls mit entsprechend ausreichenden Mitteln zu unterstützen, wie dieses bereits in München, Wien, Berlin erfolgt ist, andererseits werden praktische Chemiker als öffentliche Analytiker ihr Auskommen suchen und sich an geeigneten Orten etabliren. Selbst geschickte Apotheker könnten vielfach, wo es sich nicht gerade um quantitative Analysen handelt, die Qualitativergebnisse zufriedenstellend liefern. Das Bedürfniß wird ferner junge Forsttechniker bestimmen, sich diesem Zweige ausschließlich zu widmen. In dieser Richtung haben uns Forstleuten die neuesten Fortschritte der Agrikultur vorgearbeitet, und was geschehen ist, haben wir fast ausschließlich einem der größten Männer der Neuzeit, Herrn Justus v. Liebig zu danken. Dieser Name ist unstreitig einer jener geschichtlichen Grenzsteine, an welchem eine neue große Aera der Bodenproduktion und Volksbewegung ihren segenreichen Anfang nimmt.

Dem praktisch wirkenden, österreichischen Forstmanne diene zur Kenntniß, daß das chemische Institut in Wien am k. k. Polytechnikum Bodenanalysen, und zwar die mechanische Analyse um 10 Gulden, die vollständigen quantitativen Analysen um 20 bis 40 Gulden bewerkstelliget, Preise, die mit dem großen Nutzen solcher Arbeiten in keinem Verhältnisse stehen und diese Quellen Jedermann ermöglichen.

Dem Schlusse dieser theoretischen Abhandlung zueilend, halte ich es für nöthig, das Erörterte in Bezug auf die anfängliche Bestockung in drei allgemeine Fragen kurz zusammenzufassen, um dem Leser einerseits eine leichtere Uebersicht des Ganzen zu verschaffen, andererseits um auch dem erfahrnen Praktiker in der großen Mehrzahl lebender Forstwirthe kleiner Waldbesitzer gerecht zu werden.

Vor Allem ist nöthig, die Erfahrung zu befragen, ob eine Aufbesserung des Kulturbodens absolut nothwendig ist; — ob sich die Mehrkosten dieser Bodenernährung mit dem wahrscheinlich erzielbaren vorausgesetzten Nutzen in Einklang bringen lassen, und endlich ob diese künstliche Zuführung anorganischer Stoffe bloß die Förderung der Kultur und ein rascheres Entwickeln der Pflanze bezwecke, oder gar durch die erkannte geringe Nährfähigkeit des Kulturbodens geboten ist.

Die Beantwortung dieser Fragen wird den vollen oder nur theilweisen Ersatz der von den Pflanzen in einem bestimmten Zeitraume beanspruchten anorganischen Bestandtheile bestimmen. Hiebei wird natürlich die Zusammensetzung des Kulturbodens d. i. die darin befindlichen anorganischen Grundstoffe nicht berücksichtiget, und ein normaler, mehr oder minder nährfähiger Boden vorausgesetzt. Für abnorme, widerspenstige Böden reichen allerdings diese allgemeinen Regeln nicht aus.

Nun wird erfahrungsmäßig nach den nächsten Kulturen gleicher Bonität das muthmaßliche Gewicht vollkommen trockener Pflanzen, und deren Aschengehalt, welcher alle konsumirten anorganischen Bestandtheile enthält, entweder auf dem Wege der Verbrennung oder durch Multiplikation des annähernd angenommenen Prozentualansatzes aus der Aschentafel ermittelt. Der Aschengehalt gibt hier das untrüglichste Konsumtionsmaß an, nach welchem der unentbehrliche Bedarf der anorganischen Grundstoffe bestimmt werden kann. Die Beantwortung der vorhergehenden ersten Frage bestimmt ferner das Vielfache, nach welchem der faktische Ersatz der Bestandtheile dem Boden in der Gestalt von Aschen bemessen wird.

Verwendet man zum Ersatz der erforderlichen Nährstoffe bei einem etwaigen Abgang oder besserer Verwerthung des Astholzes dennoch die Rasenasche, so müssen von den Rasenstücken vor dem Brennen die vielen erdigen Bestandtheile möglichst entfernt und die

allenfalls zurückgebliebenen, nach approximativer Schätzung von der gewonnenen Asche in Abschlag gebracht werden, bevor man das Mischungs- oder Ersatzverhältniß bestimmt habe. Weil aber die Holzbestandtheile alle jene zur Pflanzennahrung unumgänglich nöthigen Stoffe im naturgemäßen oder zur jungen Pflanze wenigstens näheren Verhältnisse enthalten, so ist die Holzasche der Rasenasche auch noch dann vorzuziehen, wenn man sich dieselbe durch Zufuhr von entfernten Brandstätten verschaffen müßte.

Bei Anwendung der bloßen Aschen in einem normalen Boden ist selbst die analytisch-mathematische Bestimmung der Bodenzusatzbestandtheile nach dem Abgang und Pflanzenbedarf entbehrlich; ein praktischer Blick reicht hin, die Unterstützungs-, resp. Förderungsmenge der Zusätze ziemlich genau, dem natürlichen Bedürfnisse entsprechend, zu bestimmen. Wenige kleine Versuche ersetzen dem Praktiker die vor aufgestellten Formeln. Ein mäßiges Plus oder Minus ist in einem normalen Boden ohne jedwede schädliche Wirkung, weßwegen unter solchen Verhältnissen jede Aengstlichkeit in der Bestimmung der Ersatz- und Unterstützungsmengen durchaus verbannt werden wolle.

Bildet die passende Wahl der Holzart die Grundlage der vorzunehmenden Kultur, so ist an dem Gelingen derselben nicht zu zweifeln, und man kann die Zusatzmischungen für die wenigen Jahre der ersten Jugend nur nach approximativen, der Holzart entsprechenden Maßen bestimmen, ohne hiebei auf den Boden, — wenn sich derselbe nicht auffallend widerspenstig zeigt, — Rücksicht zu nehmen, weil es sich hier nur um die Förderung und kräftige Entwicklung des Pflanzenwuchses handelt. Selbstverständlich darf der Forstwirth bei der Beurtheilung und Anordnung des Kulturgeschäftes nicht jene vielen am Wege der Erfahrung gewonnenen Regeln über die künstliche Verjüngung aus den Augen lassen. Er darf sich ferner ja nicht zur Kupplung unnatürlicher Verhältnisse versteigen, in der Voraussetzung, die künstliche Nachhülfe werde das natürlich Unmögliche möglich machen. Namentlich sei sein Augenmerk auf die passende Wahl der Pflanzengattung gerichtet, wozu ihm die umgebende Natur selbst den besten Schlüssel gibt. In dieser Richtung hat die freie Forschung ein noch großes Feld zu bebauen. Wenn wir einmal neben den werthvollen thermischen

Konstanten, welche wir als einen guten Anfang dem verdienstvollen Phänologen, Herrn Karl Fritsch in Wien, verdanken, auch noch verläßliche Konstanten für normale Feuchtigkeitsabsorption, Lichtbedarf und der anderen, minder faßbaren Potenzen des Pflanzenlebens besitzen, dann wird es allerdings leicht in thermisch-higroskopisch-photometrisch bestimmten Lagen auffallende Mißgriffe in der Wahl der passenden Pflanzen ganzer Länderstriche zu vermeiden; — bis dahin aber müssen wir die Wahl von den vielen in die Augen springenden, lokalen Verhältnissen abhängig machen, weil es der gegenwärtig einzige Weg ist, auf dem, wie wir vollkommen überzeugt sind, der geschärfte Blick des praktischen Fachmannes unbewußt die rechte Wahl in den meisten Fällen treffen werde.

Schließlich glaube ich hier am Platze, die Aufmerksamkeit des Lesers auf den Samen leiten zu müssen.

Ist der zu verwendende Samen durch längeres Liegen, durch unzweckmäßige Gewinnung bei zu hoher Temperatur, durch Erhitzung im Haufen oder durch andere Unfälle seiner flüchtigen und fetten Oele (1—70% des Samengewichts) theilweise beraubt, oder sind diese durch Hinzutritt des Sauerstoffs in Folge hervorgerufener Gährung zum Theile ranzig geworden, so ist es nöthig, den erlittenen Verlust künstlich zu ersetzen, um den Samen keimfähiger zu machen.

Diese fast kostenlose Maßregel ist namentlich bei den terpentinhaltigen Nadelholzsamen für die kräftige Entwicklung des Keimes von großer Wichtigkeit und kann einfach durch eine schwache Anölung geschehen, indem man verwandte Pflanzenöle aufgießt und durch fleißiges Umrühren allen Sämchen zukommen läßt, bis dieselben ein glänzendes Aussehen erhalten haben. Der so eingeölte Samen wird einige Zeit liegen gelassen, bis er das anhaftende Oel größtentheils in sich aufgesogen habe. Das hiebei zu verwendende Pflanzenöl muß entweder ein gleichnamiges oder wenigstens ein ähnliches sein, weil die ungleichen Aequivalente an Kohlenstoff und Wasserstoff bei den verschiedenen Oelen ihre Aufnahme verhindern und so den Zweck zum Theile aufheben könnten.

Ist aber einmal in Folge hiezu getretener Feuchtigkeit die Reaktion der im Samen befindlichen Albumin- (Eiweiß-)Substanzen auf das Amylon (Stärkmehl) hervorgerufen, und sind bereits mehrere andere chemische Verwandlungen vor sich gegangen: was sich durch das Erweichen und Anschwellen des Samens, Aufspringen der Hüllen und im Hervorkommen des Keimwürzelchens kundgibt, so ist der Same nur bei allsogleicher Verwendung benützbar. Nach solchen einmal stattgefundenen Prozessen wieder gelüftet und getrocknet, ist derselbe gänzlich unbrauchbar, selbst dann noch, wenn die obberührten Anzeichen noch so gering und kaum bemerkbar waren.

Unter allen Umständen thut aber der Forstwirth am besten, sich, wo es nur immer thunlich, eines guten frischen, vorzüglich entwickelten, von schönen kräftigen Baumexemplaren herstammenden Samens zu bedienen, da die angedeuteten Hülfsmittel sich nicht immer wirksam erweisen und den Erfolg, an den meist große Kosten anknüpfen, problematisch machen.

Von besonderem Nutzen zeigt sich die von den Agronomen im größten Umfange geübte Vorbereitung des Samens vor der Einsaat mittelst Tränkung desselben mit sehr verdünnten Salzhydraten. Nicht genug, daß hiedurch die oft harte Umhüllung des Samens aufgeweicht, der Keimungsprozeß augenblicklich zur Thätigkeit hervorgerufen, und dadurch die Zeit der natürlichen Reaktion bedeutend abgekürzt, wird dem Samen ein bescheidenes Nahrungsmagazin mitgegeben und die zarte Pflanze der zweifellos das Keimen schwächenden ersten Anstrengung und Suchens nach Nahrung überhoben, sobald die im Samen selbst niedergelegten winzig kleinen Vorräthe erschöpft sind. Eine solche aus eigenen und durch eine vorsichtige Tränkung beigegebenen Mitteln entwickelte Samenpflanze gebraucht ihre vegetative Schöpfungskraft zur Ausbildung kräftiger Nährorgane, welche allmälig in Folge der Abnahme der künstlich beigebrachten Nährstoffe an das umgebende Erdreich angewiesen werden, wozu sie nunmehr durch ihre kräftigen Wurzeln um so mehr befähigt sind.

Aber hier ist wieder nicht allein die künstliche Heranbildung kräftiger Keimwurzeln, sondern namentlich die rasche Belebung

des Keimungsprozesses ins Auge zu fassen; es wird hiedurch ein Vorsprung von mehreren Tagen, ja Wochen gewonnen, was besonders bei verspäteten Frühjahrssaaten in trockenen Bodenlagen etwas zu sagen hat. Der Fachmann weiß, was der Eintritt trockener Witterung in offenen, der Luft und Sonne zugänglichen Saatlagen bedeutet, da solche Kalamitäten nicht selten das gänzliche Mißlingen großer kostspieliger Kulturarbeiten zur Folge haben.

Auch der Forstmann ist in der Lage, sich dieser Förderungsmittel bei einigen Samenarten zu bedienen, doch muß er dabei ungleich vorsichtiger zu Werke gehen, als der Agronom, da die stärkmehlhaltigen Samen des Ackerbaues solchen Hülfsmitteln zugänglicher sind, als die äußerst empfindlichen, theilweise aus Eiweißstoffen zusammengesetzten Waldsamen.

II.

Praxis.

Ein System von theoretischen Grundsätzen hat erst dann für den Praktiker einen Werth, wenn dessen Anwendung am Kostenpunkte und schwerfälliger Zusammensetzung nicht laborirt.

Um daher die mir gesteckte Aufgabe vollends durchzuführen, und dem scheinbar zusammengesetzten Verfahren die praktischen Tugenden: Einfachheit und Wohlfeilheit abzugewinnen, mußte der Verfasser einige neue Kultursmethoden schaffen, welche von dem bisherigen, rein empirischen Verfahren theilweise abweichen, den Anforderungen des praktischen Forstmannes aber vollkommen entsprechen dürften.

Der Leser wolle daher noch geduldig den Verlauf dieser Zeilen weiter verfolgen und sich von dem ihm neuen und scheinbar zusammengesetzten Verfahren nicht vorläufig abschrecken lassen. „Ende gut, Alles gut,“ ist ein altes Sprichwort, und ebenso würdig daneben: „Geduld bringt Rosen.“

Die neuen Kulturmethoden, welche ich dem Leser unter diesem Abschnitte vorführen will, beruhen auf der möglichst einfachen und wohlfeilen Beibringung aller dem Boden fehlenden und zur Entwicklung der Pflanzen unentbehrlichen anorganischen Grundstoffe. Diese künstliche Bodenverbesserung kann nach chemischen Grundsätzen und Erfahrungen sowohl bei Pflanzungen als auch bei Saaten ohne Unterschied der Kultursart fast unter allen Verhältnissen angewendet werden. Obzwar die Hülfe, welche sie dem praktischen Fachmanne gegen die vielen Hindernisse und Widerwärtigkeiten des Forstkulturwesens bietet, hie und da bei guten Bodenverhältnissen entbehrlich ist, so dürfte sie doch dort von unbezahlbarem Nutzen sein, wo man gegen offenbare Mißverhältnisse der Bodenbestandtheile zu kämpfen habe. Wird nur der einzige Vortheil in Betracht gezogen, daß bei einer vernünftigen Anwendung und Maaß an das Mißlingen der Kulturen nicht leicht zu denken ist, so wird man erst den Werth und die Unentbehrlichkeit solcher Hülfsmittel in der Holzerziehung nach Gebühr zu schätzen wissen. Ein

größerer Wirkungskreis muß ihnen da eingeräumt werden, wo der widerspenstige Boden, d. i. der Mangel oder allzugroßer Ueberfluß seiner Bestandtheile den bisherigen Kulturverfahren Trotz bot.

Diese neuen rationellen Methoden erhalten mit diesen Zeilen allerdings erst ihre wissenschaftlich prinzipielle Gestalt, doch wird es, wie der Verfasser im Vertrauen auf ihre praktische Anwendbarkeit hofft, derselben an Erfahrungssätzen nicht fehlen, und die Weihe der Praxis dieselben in der nächsten Zukunft in die Reihe unserer bewährten Methoden einführen und sie nicht allein dem gebildeten Forstmanne, sondern auch selbst dem bloßen Empiriker zugänglich machen.

In allgemeinen Umrissen gegeben, lassen sich meine neuen Kulturmethoden im Folgenden zusammenfassen:

Es werden auf mechanischem Wege, mittelst einfach konstruirter Handwerkzeuge aus einer Mischung von Humus, Lehm und den im Wege der Rechnung oder empirisch ermittelten anorganischen Bodenzusätzen kleine, etwa $1/2$ bis 1 Kubikzoll haltende Kügelchen „Kerne" gepreßt, welche im trockenen oder feuchten Zustande mit oder ohne Samenumhüllung in die am Kulturplatze mittelst eigens konstruirter Werkzeuge hergestellten Pflanzenlöcher „Kernlager" ohne jede weitere Vorbereitung oder Bodenbedeckung eingelegt werden. Diese Kügelchen oder Kerne unterscheiden sich unter einander, je nach ihrem Zwecke und ihrer Anwendung bei Pflanzungen und Saaten in sehr schlechten Kulturböden in „Satz-" oder „Unterstützungskerne", bei Saaten in Löchern, Plätzensaaten, in sogenannte „Samenkerne", weil erstere größere Quantitäten der Ersatzstoffe enthalten und die Bestimmung der Bodenverbesserung haben, letztere aber nur aus bestimmten kleinen Holzaschenprozenten, guter Dammerde, dann etwas festigendem Lehm bestehen, und zur ersten Unterstützung des Keimungsprozesses und der jungen Pflanze zu dienen haben, welche sich aus dem an diesen Kernen äußerlich anhaftenden Samen entwickelt haben.

Diese Satz- und Samenkerne werden mittelst folgender einfacher Vorrichtungen angefertigt.

Das Material der Kerne besteht in der Hauptsache aus guter Dammerde, wozu ein Theil Thon als Bindemittel genommen wird, weil die der Erde beigemischte Holzasche oder andere chemische

Produkte die Cohäsion der Erde noch mehr schwächen. Diese beiden Materialien werden vor dem Gebrauche im trockenen Zustande durch feine Drahtsiebe durchgeworfen, oder auf eine andere Weise von den kleinen Steinchen gereiniget. Ist dieses geschehen, so wird dieser Masse, deren Menge sich nach der gewünschten Anzahl der anzufertigenden Kerne bestimmt, je nach ihrer Bestimmung, entweder bloße Holzasche oder die anderen für nothwendig erachteten Nährstoffe beigemischt. Diese Durchmengung der Stoffe mit der Erde muß im trockenen Zustande erfolgen und dabei die Hydrate und sonstigen flüssigen Produkte, welcher man sich allenfalls bedient, zuletzt aufbewahrt werden. Diese wichtige Arbeit erfordert die größte Aufmerksamkeit und kann dadurch am besten bewerkstelligt werden, wenn die feine gereinigte Erde auf einem gedielten oder gepflasterten ebenen Boden bis zur Höhe von ½ bis 1 Zoll aufgesiebt, die fein gepulverten Salze ebenfalls mittelst Siebes gleichmäßig aufgetragen, und die Mengung nach jedem Mischungsbestandtheile mittelst eines abgestumpften Besens möglichst innig vor sich gegangen ist. Alsdann kann man mittelst einer Gartenkannenspritze die flüssigen Zusätze der ausgebreiteten Erdlage gleichmäßig appliziren. Nach gründlicher Vermengung des sämmtlichen Materials wird die Masse, wenn dieß nothwendig ist, noch mit etwas Wasser zu einem festen Teige angerührt, abermals so lange durchgeknetet, bis sie die gehörige Consistenz erlangt habe. Dieser gewünschte Zustand wird daran erkannt, wenn die probeweise gepreßten Kerne weder im feuchten, noch im trockenen Zustande auseinandergehen, sondern selbst im Rollen noch ihre Gestalt und ihren Zusammenhang behalten.

Die Mannigfaltigkeit der Cohäsionskraft der zu verwendenden Erden und die eben so mannigfaltige Menge der Ersatzstoffe lassen hier keine festen Verhältnißzahlen bestimmen; es wird nur noch beigefügt, daß die größere oder kleinere Menge Thons oder namentlich bei den Satzkernen die Beimischung eines schwachen Leimwassers Mittel sind, um den gewünschten Zustand der Kernmasse herbeizuführen.

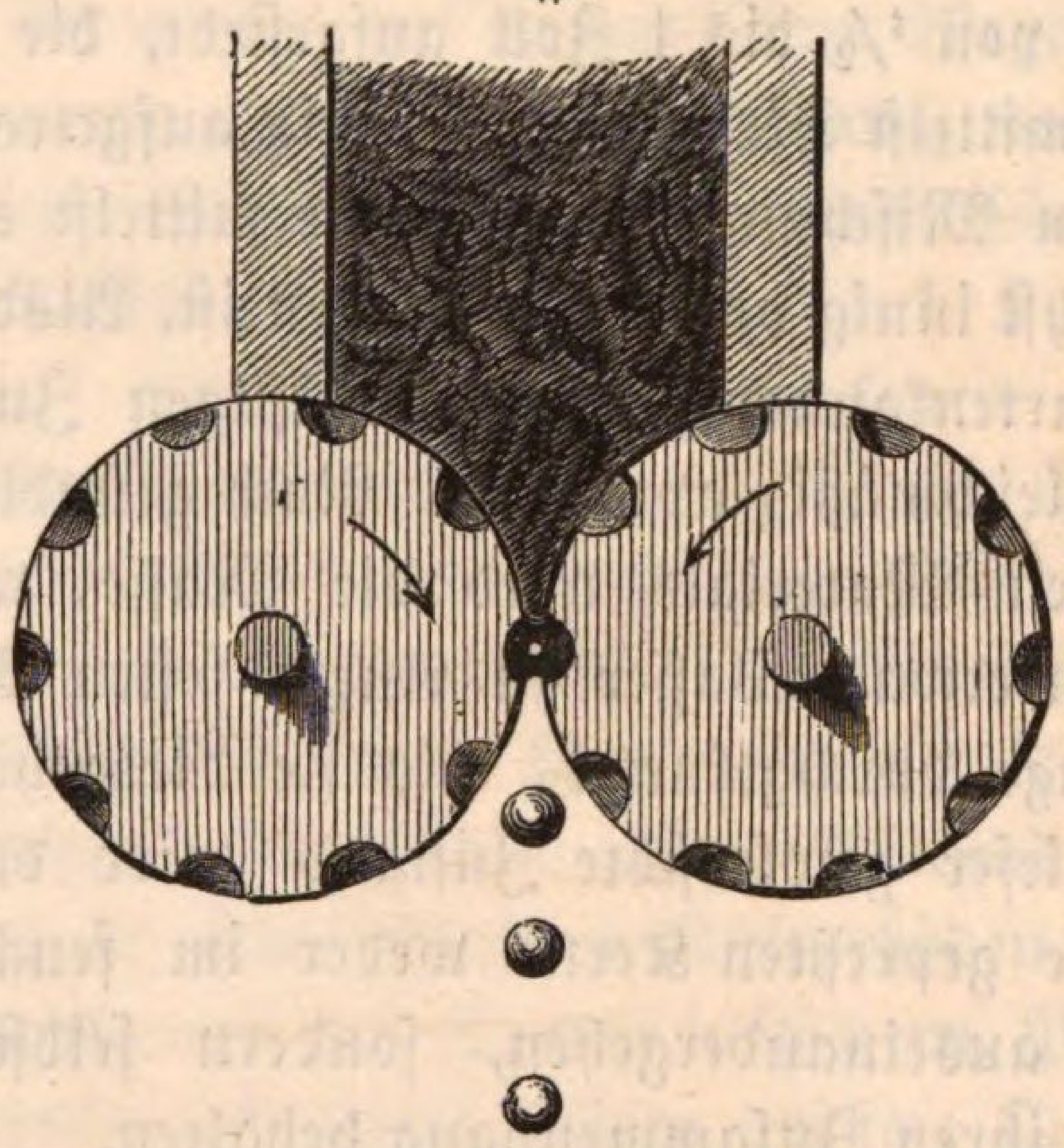
Nicht ohne gute Folgen für die innige Vermengung der Bestandtheile der zubereiteten Masse wäre das längere Liegenlassen im feuchten Zustande, bevor man sie zur Erzeugung der Saatkerne verwendet.

Die nun für gut befundene Masse wird entweder einer einfachen Kernpresse anvertraut oder es wird dieselbe mittelst einer Kernzange zu Kernen von etwa ½ bis 1 Kubikzoll Körperinhalt verarbeitet, so daß auf 1 Kubikfuß Kernmasse 2000 bis 3000 Kerne entfallen.

Die Kernpresse, für größere Wirthschaften geeignet, kann nach verschiedenen Systemen gebaut sein. Das einfachste und für unsere Zwecke geeignetste ist jenes der Pillenpresse, bestehend aus zwei gegen einander beweglichen eisernen Walzen, in welchen sich eine Anzahl genau auf einander passenden, halbkugelförmigen Vertiefungen befindet, welche während der Umdrehung der Walzen die

Fig. 1.

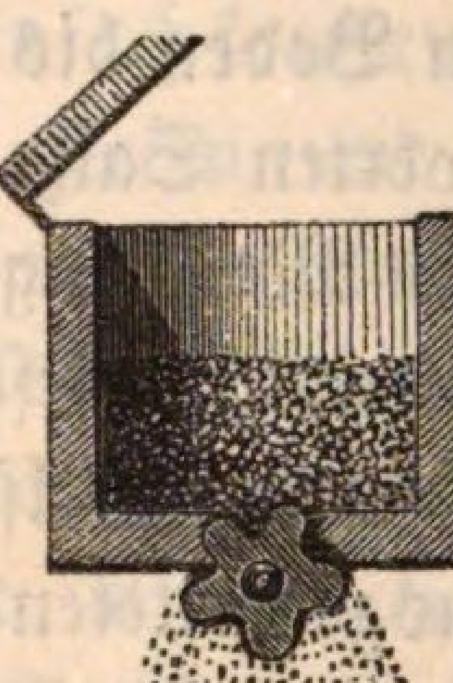
Masse.



Kerne.

Fig. 2.

Samen.

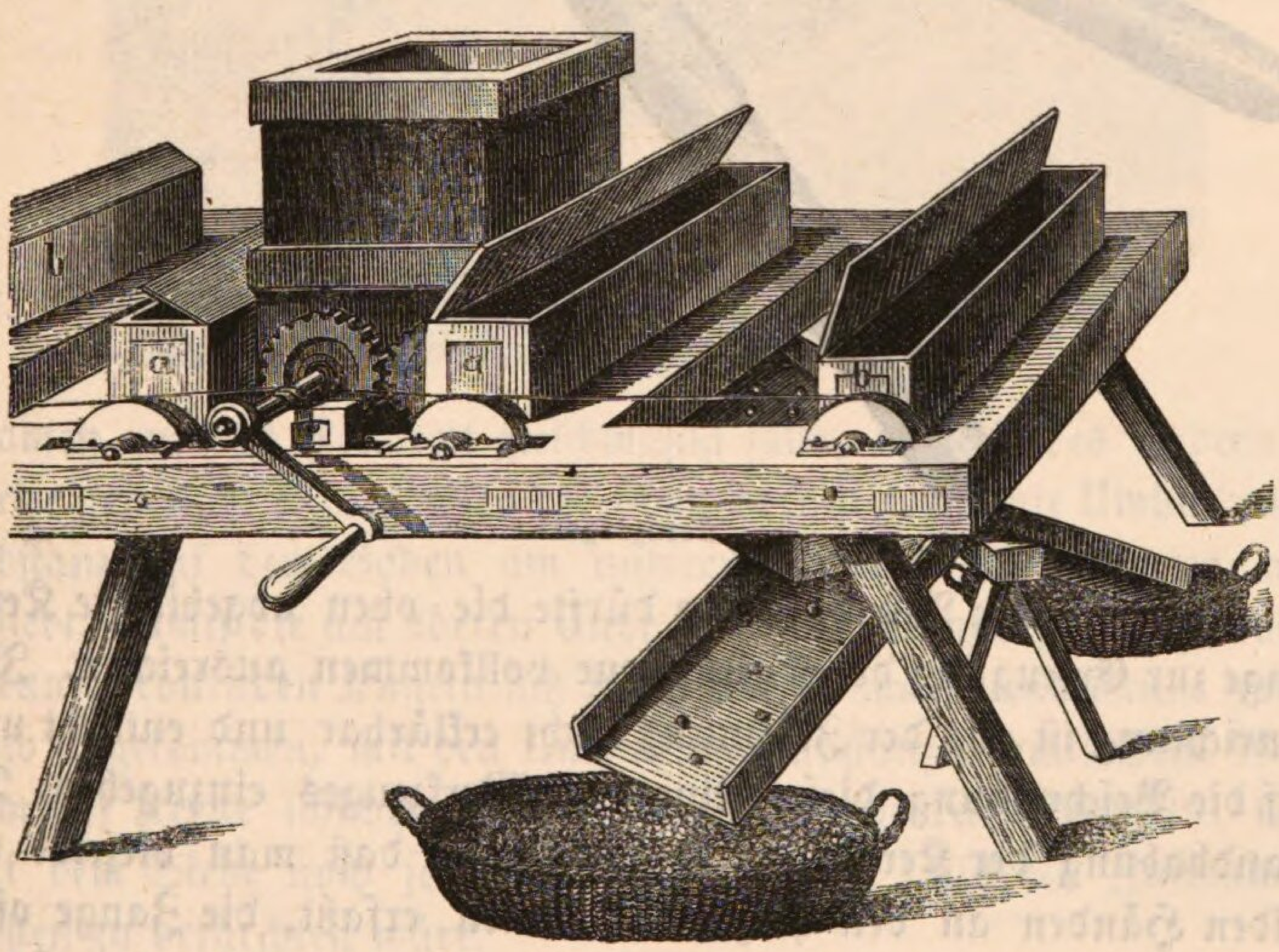


oberhalb eindringende Masse zu einer Kugel gestalten, um die fertige Kugel unterhalb während des Auseinandergehens der Formtheile abzuwerfen. Die nebenstehende Ansicht einer solchen Presse dürfte diese Zeilen besser unterstützen, als lange Beschreibungen, weßhalb sich der Verfasser nur auf kurze Andeutungen über die anderen Bestandtheile beschränkt. Zu beiden Seiten sieht der Leser auf dem Holzgerüste vier Gefäße, a, a, b, b angebracht, wovon die der Maschinerie näher stehenden, mit a, a bezeichneten Kästen zur Aufnahme des Samens, die anderen zwei, b, b aber zur Unterbringung der sogenannten Umhüllungssubstanzen dienen.

Verläßt nämlich die gepreßte Kugel ihre Walzenform, so fällt sie auf eine der beiden hölzernen, nach entgegengesetzten Seiten hin gerichteten abschüssigen Bahnen und rollt auf diesen bis unter den Kasten b, b, wo sie abermals auf eine ähnliche, nach zwei Seiten gerichtete Bahn und auf dieser in einen der vier untergestellten Pflanzkörbe gelangt. Durch einfache cylindrische Ventille wird aus den Gefäßen a, a auf die obere abschüssige Bahn eine bestimmte Menge Waldsamen, aus den Gefäßen b, b aber auf den oberen Theil der zweiten Zweigbahnen ebenfalls eine bestimmte Menge aus trockenem Humus, Sägespänen, Kohlenstaub, Asche, Beinmehl, Häckerling, Kleien oder sonstigen wohlfeilen Surrogaten bestehende Einhüllungssubstanzen enthaltend, ausgestreut.

Die die Form verlassende feuchte Kugel rollt über diese samenbestreute obere Bahnfläche herab, nimmt an ihrem Umfange eine

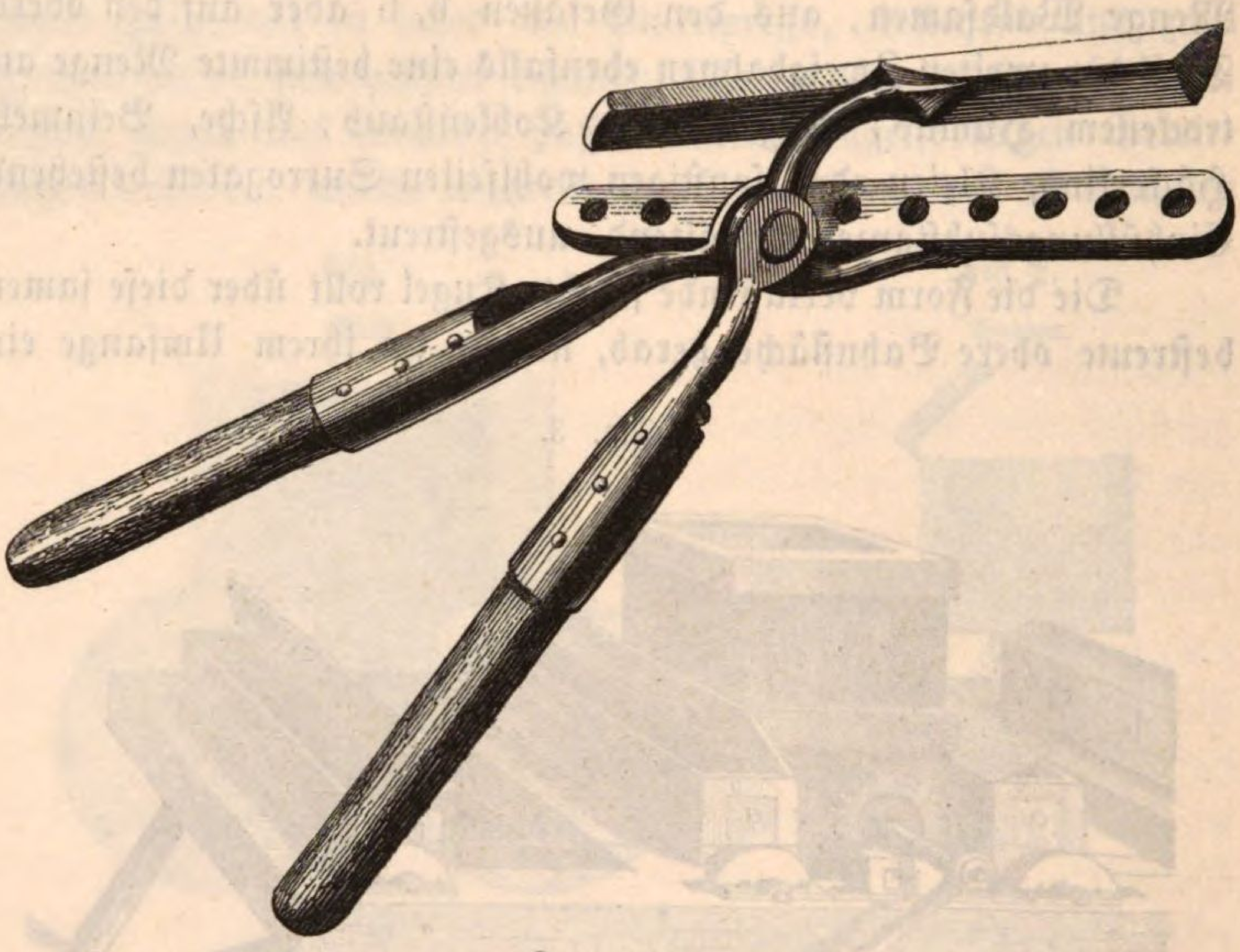
Fig. 3.



entsprechende Anzahl Samenkörner auf, welche sich während des Herabrollens in die weiche Masse noch mehr eindrücken, und gelangt in den unteren Theil der Bahn, wo sie sich mit einer Decke aus obigen Stoffen umgibt, theils um dem Samen eine schwache nahrhafte Decke zu verleihen, theils um im Pflanzkorbe das Zusammen-

kleben der fertigen Kerne zu verhindern. Die zweimalige Aenderung der Rollrichtung der Kugel hat hauptsächlich den Zweck, um dem Kerne die Kugelgestalt zu erhalten und eine alle Seiten bedeckende Umhüllung herzustellen. Der vorstehende Durchschnitt möge die Einrichtung näher versinnlichen.

Fig. 4.



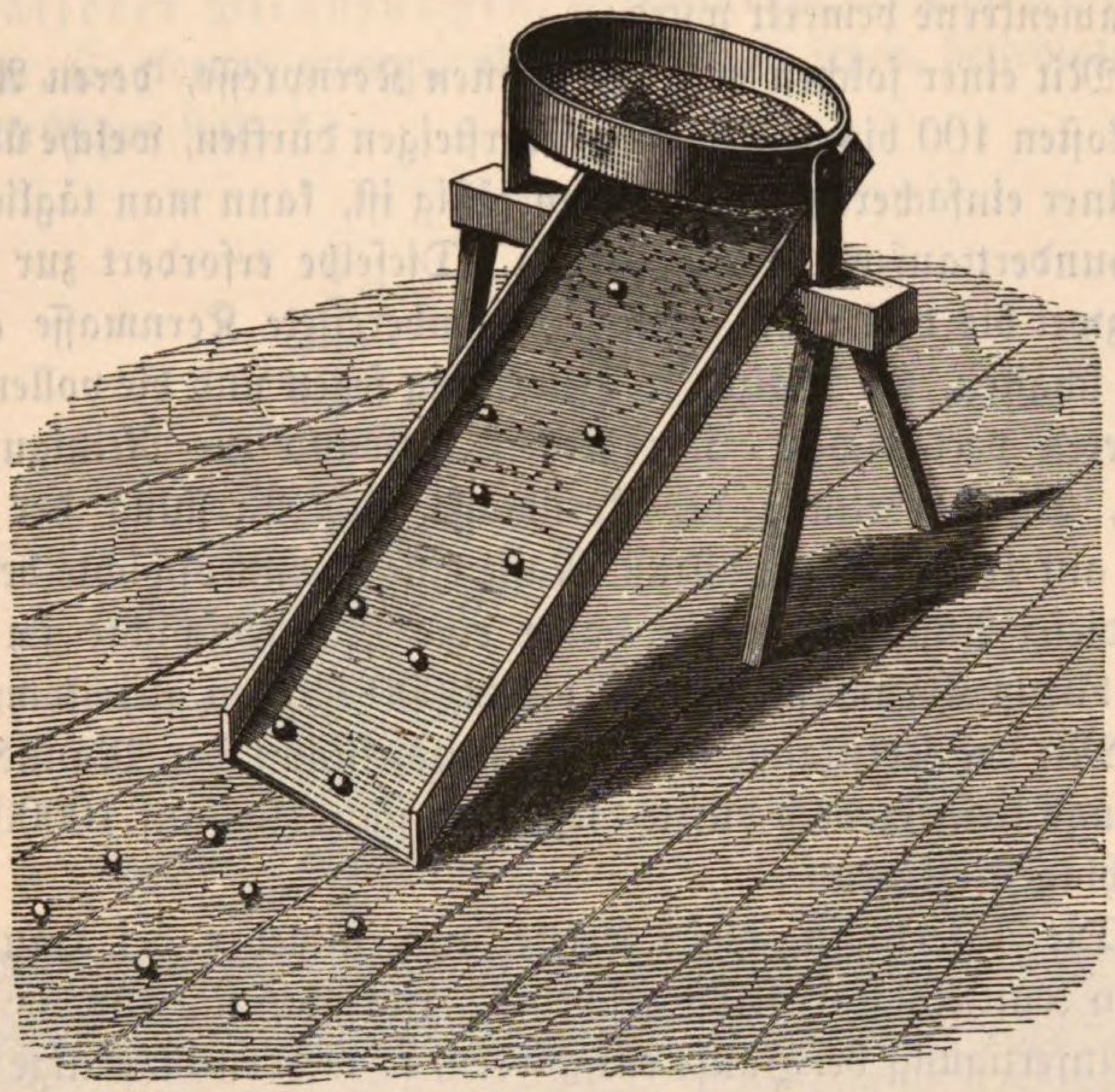
Kernzange.

Für kleinere Wirthschaften dürfte die oben abgebildete Kernzange zur Erzeugung der Kulturkerne vollkommen ausreichen. Ihre Einrichtung ist aus der Zeichnung leicht erklärbar und enthebt uns, auf die Beschreibung dieses einfachen Werkzeuges einzugehen. Die Handhabung der Kernzange besteht darin, daß man dieselbe mit beiden Händen an den hölzernen Armen erfaßt, die Zange offen haltend in die Masse drückt und zusammenklemmt, wodurch auf einmal 10 bis 20 Kerne gepreßt werden, welche beim Oeffnen und leisen Anklopfen frei herausfallen.

Die übrige hiezu gehörige Einrichtung besteht aus einem Lattengerüste, worauf ein mit Leisten versehenes, die Breite der Zange haltendes Brett schief befestigt ist, und aus zwei gewöhnlichen

Sieben. Das eine Sieb mit dem zu verwendenden Samen wird zeitweise auf dem Gerüste oberhalb dem Rollbrette bewegt, damit der

Fig. 5.



Samen auf das Rollbrett gleichmäßig falle, mittelst des andern bei Seite gestellten Siebes wird die schon vorhin erwähnte Umhüllungssubstanz auf dem Boden am unteren Theile des Rollbrettes aufgesiebt, damit die am oberen Ende von der Kernzange losgelösten, herunter rollenden Kugeln sich zuerst mit Samen, und dann unterhalb angekommen, mit den Umhüllungssubstanzen umkleiden. Nachdem die Kerne schichtweise im Korbe untergebracht wurden, wird mit dem Siebe noch jedesmal nachgeholfen, falls ein Zusammenballen zu befürchten wäre.

Auf diese Weise werden die für Kunstsaaten „Plätzensaaten" bestimmten Samenkerne hergestellt. Handelt es sich aber um die Unterstützung älterer, fünf- bis zehnjähriger Pflanzungen oder neuer Pflanzkulturen in sehr armen oder gar in widerspenstigen scheinbar unfruchtbaren Bodenlagen, so müssen zu diesem Zwecke sogenannte „Satz-" oder „Unterstützungskerne" auf die vorangedeutete Weise

angefertigt werden. welche aus Erden und starken Zusätzen anorganischer Nährstoffe bestehen, bei denen jedoch die Besamung wegfällt. In Bezug auf die Behandlung der Kernmasse und der Umhüllungssubstanzen hat man dasselbe zu beobachten, was bei der Anfertigung der Samenkerne bemerkt wurde.

Mit einer solchen vorgeschriebenen Kernpresse, deren Anschaffungskosten 100 bis 150 fl. nicht übersteigen dürften, welche übrigens noch einer einfacheren Konstruktion fähig ist, kann man täglich mehrere Hunderttausend Kerne pressen. Dieselbe erfordert zur Bedienung zwei bis drei Leute, welche die zubereitete Kernmasse auf die Presse schaffen, die Walzen in Bewegung setzen und die vollen Körbe mit leeren vertauschen. Der Arbeitsaufwand zur Reinigung der Erden, Durcharbeitung der Kernmasse und Pressung der Kerne dürfte auf 10 bis 20 Kubikfuß Masse eine Manneßschichte betragen. Nach dieser Annahme dürfte daher eine Manneßschichte im Mittel 15 Kubikfuß Kernmasse oder 30 bis 50000 Kernen gleichkommen.

Mit der Kernzange ist die Einheitsleistung der Mannsschichte allerdings kleiner, doch dürfte dieselbe anstandslos auf 10000 Kerne angeschlagen werden.

Die Anfertigung dieser Kerne kann entweder bei Hause oder auf den Kulturplätzen selbst geschehen. Hat man sich für die bequemere Anfertigung bei Hause entschieden, so werden die einige wenige Tage vor der Verwendung erzeugten Kerne an der Luft oder Sonne getrocknet und seinerzeit in Körben auf den Kulturplatz verführt, wobei circa 2 bis 3000 Kerne auf 80 bis 100 Pfund Gewicht anzuschlagen sind.

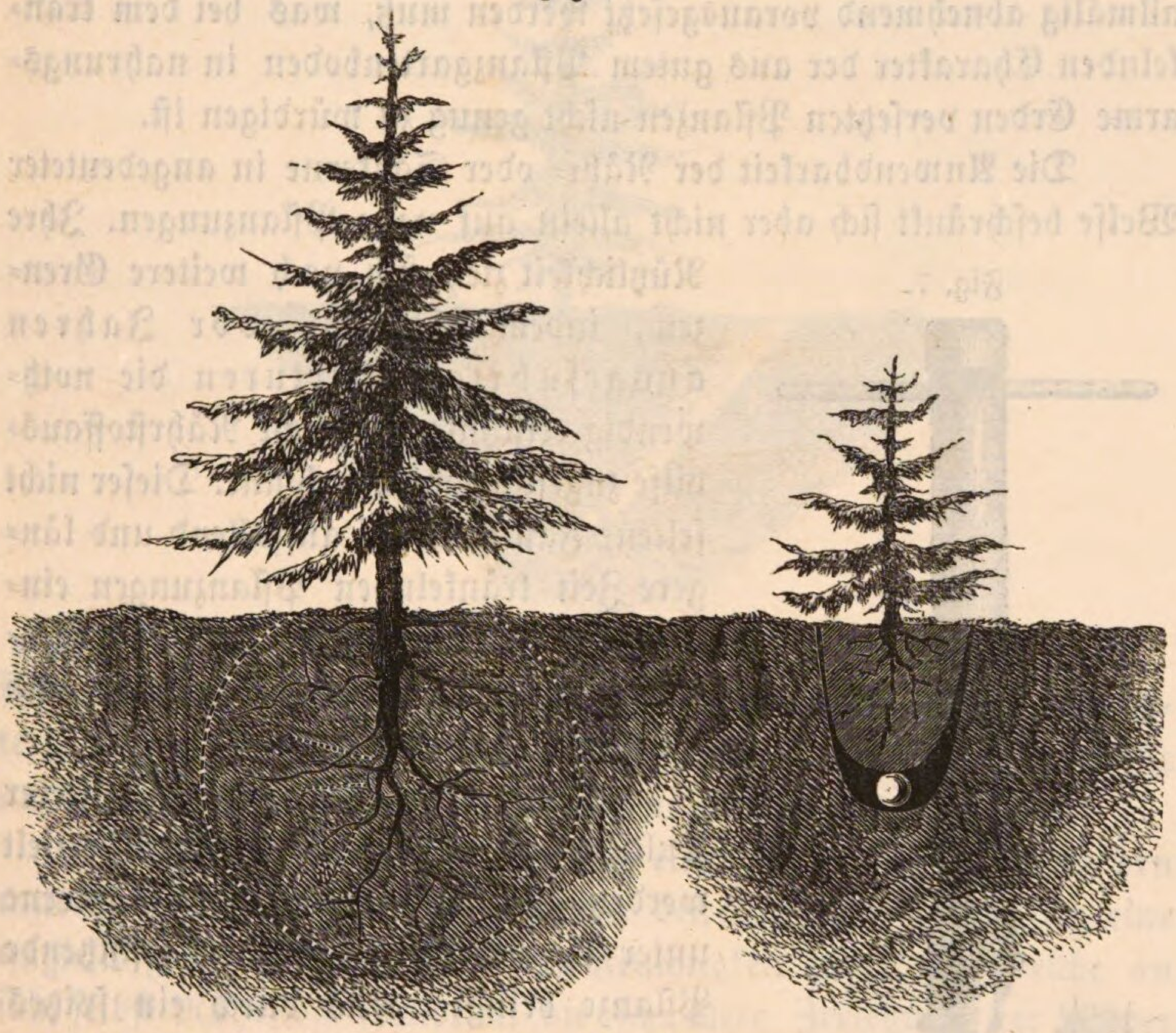
Durch das schnell bewirkte Eintrocknen der Samenkerne wird das Keimen des während der Erzeugung feucht gewordenen Samens verhindert, und man kann solche Kerne im trockenen Zustande unter Umständen selbst wochenlang aufbewahren, ohne daß dabei der anklebende Samen Schaden leidet. Die Aufbewahrung muß in einem mäßig erwärmten, verschlossenen trockenen Raume geschehen, weil die der Kernmasse entweder direkt in Salzen oder in Aschen beigegebenen Alkalien die atmosphärische Feuchtigkeit begierig aufnehmen, welche das später willkommene, während der Aufbewahrungszeit vor der Versetzung aber unerwünschte vorzeitige Zerfallen der Kerne und Keimen des Samens herbeiführen würde.

Die eigentliche Kultur mit diesen einfachen Hülfsmitteln findet in folgender Weise statt:

Handelt es sich um

die künstliche Förderung und Unterstützung neuer oder älterer Pflanzungen, so werden in der angegebenen Art so viele „Satzkerne" erzeugt, als Pflanzen zu setzen, beziehungsweise zu unterstützen sind.

Fig. 6.

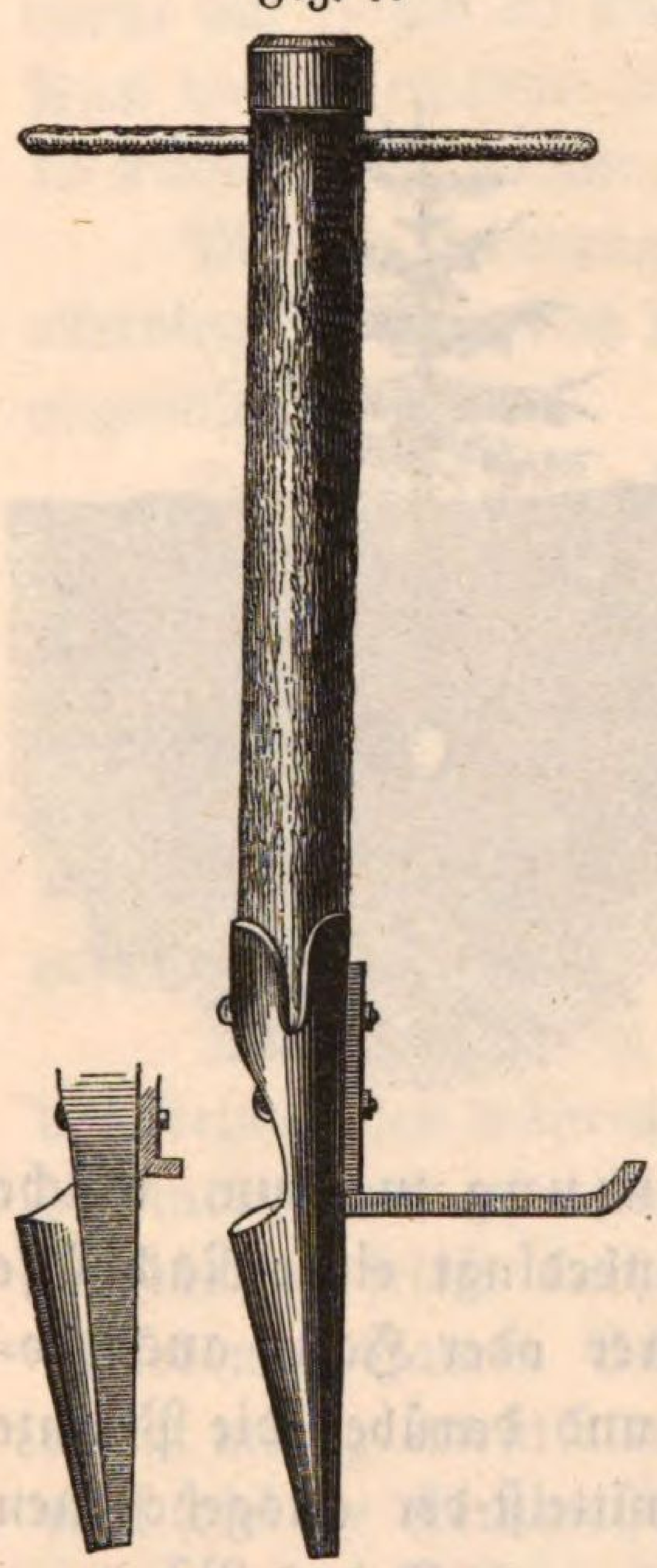


Hat man es mit einer neuen Pflanzung zu thun, welche nach den früher erörterten Grundsätzen unbedingt einer Nachhülfe bedarf, so wird in ein jedes mit dem Bohrer oder Haue ausgehobenes Pflanzenloch ein Satzkern eingelegt und darüber die Pflanze mit ihrem Ballen, oder wenn ballenfrei, mittelst der ausgehobenen Erde in der üblichen Weise eingesetzt. Der unterhalb des Pflanzenballens eingelagerte Satzkern zieht aus dem umgebenden Boden einen Theil der Feuchtigkeit an sich und löst sich in Folge dessen nach und nach auf, indem er das umgebende Erdreich mit seinen Bestand-

theilen nahrhaft speist, und zur mehrjährigen Erhaltung der Pflanze fähig macht. Die Durchdringung des Erdreiches ist eine beschränkte, und dürfte bei nicht allzu lockeren Bodenarten nicht das Bereich der Wurzelausdehnung einer fünf- bis 10jährigen Wachsthumsperiode überschreiten, zu welcher Annahme den Verfasser die bekannte, schon früher erwähnte große Aufnahmsfähigkeit der Erden berechtigt. Auch ist eine unterirdische Auslaugung oder Wegwaschung der beigegebenen Nährstoffe nicht leicht möglich, daher die Wirkung langsam allmälig abnehmend vorausgesetzt werden muß, was bei dem kränkelnden Charakter der aus gutem Pflanzgartenboden in nahrungsarme Erden versetzten Pflanzen nicht genug zu würdigen ist.

Die Anwendbarkeit der Nähr- oder Satzkerne in angedeuteter Weise beschränkt sich aber nicht allein auf neue Pflanzungen. Ihre Nützlichkeit zieht sich noch weitere Grenzen, indem älteren, vor Jahren ausgeführten Kulturen die nothwendig erkannte künstliche Nährstoffaushilfe zugeführt werden könne. Dieser nicht seltene Fall kann bei auffallend und längere Zeit kränkelnden Pflanzungen eintreten, wo man befürchtet, daß die Pflanzen die lange Krisis nicht überleben und ihr unterliegen müssen.

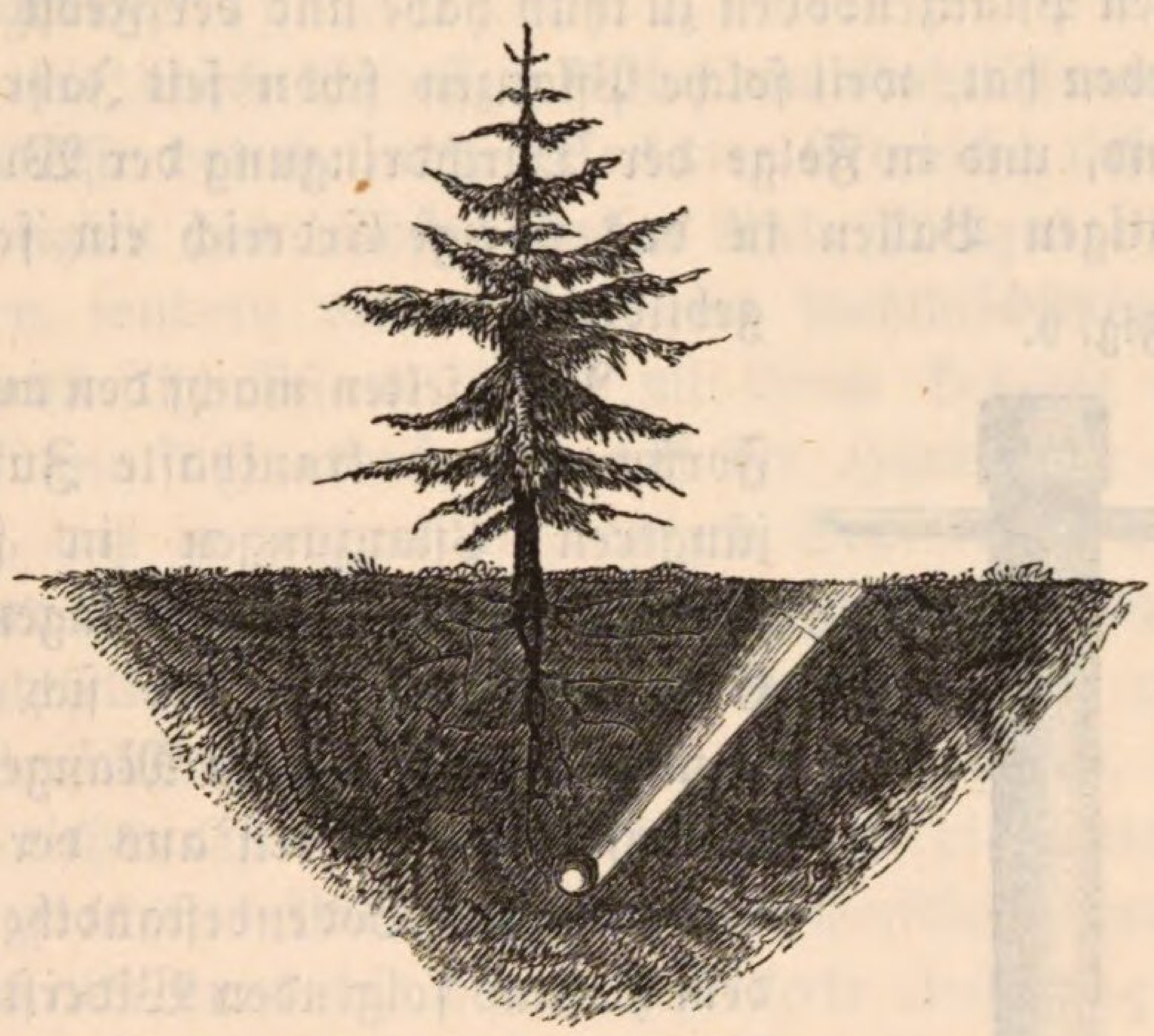
Fig. 7.



Diese Art Unterstützung älterer Kulturen kann einfach dadurch erzielt werden, daß man die passenden Satzkerne unter die bereits im Boden festsitzende Pflanze bringt, was durch ein spitzes Eisen bewerkstelliget wird. Das etwa 5 bis 6 Pfund wiegende Locheisen besteht aus einer spitz zulaufenden eisernen Hülse zur Aufnahme eines hölzernen Stiels mit Handhaben. Am unteren Theile ist zur Unterstützung der Arbeit ein eisener Fußtritt aufgeschraubt. Die Spitze selbst ist durchbohrt, wodurch ein Theil der erbohrten Erde als Füllerde gewonnen, das Erdreich vor starkem Zusammendrücken bewahrt und der Kraft-

aufwand vermindert wird. Mittelst dieses Locheisens wird an der Seite der Pflanze in schiefer Richtung ein Loch gemacht, welches unter der Pflanze endet. In dieses Loch wird ein Satzkorn geworfen, welches von der Feuchtigkeit alsbald aufgelöst, schon in der nächsten Zeit die umgebende Erde mit Nährstoffen durchdringt und dem Wurzel-

Fig. 8.



system die Zuführung der Nahrung aus dem armen Boden erleichtert, oder auf die der Entwicklung der Pflanze schädlichen Einflüsse anderer anorganischen Bestandtheile neutralisirend einwirkt.

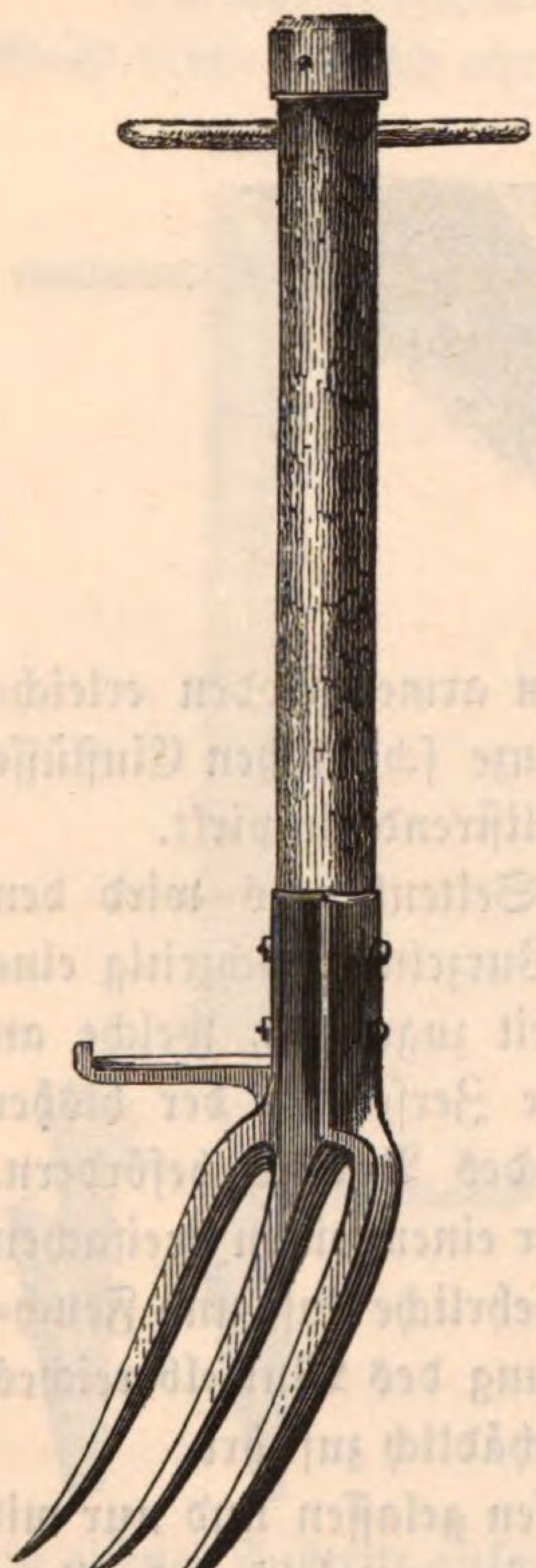
Durch diese einfache Oeffnung eines Seitenkanals wird den unterirdischen Organen der Pflanze, den Wurzeln, gleichzeitig eine ungleich größere Menge Luft und Feuchtigkeit zugeführt, welche an sich selbst Nährstoff spendend, die schnellere Zersetzung der bisher ungelöst gebliebenen mineralischen Stoffe des Bodens befördern. Auf diese Weise erreicht der Forstmann unter einem einen dreifachen Nutzen, indem er der Pflanze die ihr unentbehrliche Luft und Feuchtigkeit zugänglich macht, die raschere Zersetzung des Wurzelbereiches fördert und die Hülfsstoffe der Pflanze unschädlich zuführt.

Das Loch kann in trockenen Lagen offen gelassen und nur mit Moos verstopft werden, welches die ungemein ausgiebige, kapilare Zuführung der nöthigen Feuchtigkeit von Außen, unterstützt von den Salzen, übernimmt und zu deren Festhaltung dient. In feuchten

oder nassen Lagen wird die Oeffnung mit der erbohrten lockeren Erde ausgefüllt.

Vielleicht dürfte hier der Einwurf nicht ausbleiben, daß der Eindrang der Nässe in die Oeffnung den Frostschaden befördern werde. Eine solche Befürchtung dürfte hier jedenfalls grundlos sein, da man es in unserem Falle ausschließlich nur mit einem kompakten und gesetzten Pflanzenboden zu thun habe und der Frost keine Ballen mehr zu heben hat, weil solche Pflanzen schon seit Jahren fest eingelagert sind, und in Folge der Durchdringung der Wurzeln durch den ehemaligen Ballen in das übrige Erdreich ein festes Ganzes gebildet haben.

Fig. 9.



Nicht selten macht den aufmerksamen Forstmann der krankhafte Zustand seiner jüngeren Pflanzungen in sogenannten strengen, trockenen Bodenlagen um deren Erhaltung besorgt, der sich wohl nicht immer aus allfälligem Mangel an Nahrungsstoffen, sondern aus der allzugroßen Cohäsion der Bodenbestandtheile und aus dem hieraus folgenden Widerstande solcher Böden, Feuchtigkeit in jenem der Kultur zuträglichen Grade aufzunehmen, erklären läßt. In solchen Fällen dürfte unzweifelhaft Hölbling's Wiesenexstirpator die besten Dienste leisten. Derselbe besteht aus einer mit einem 3½ bis 4 Fuß langen Holzstiel versehenen Eisengabel, mit zwei oder drei, je 3 Zoll von einander entfernten, 12 bis 18 Zoll langen Spitzen. Seitlich ist ein Fußtritt angebracht, der dazu dient, um die Gabel mit Hülfe des Fußes kräftiger handhaben zu können.

Der Gebrauch dieses in nebiger Weise für forstliche Zwecke eingerichteten Exstirpators besteht darin, daß man die festen Eisenrippen seitlich der kränklichen Pflanze mit Hülfe des vorerwähnten Fußtrittes in die Erde versenkt, so daß dieselben das

Wurzelbereich unterfahren. Durch ein langsames, ruckweises, vorsichtiges Niederdrücken des Stiels wird das Erdreich sammt der Pflanze ballenförmig ohne wesentliche Beschädigung einiger wenigen Haarwurzeln etwas emporgehoben, in Folge der Bodentrennung unterhalb des Wurzelsystems aufgelockert, und der Luft und Feuchtigkeit, resp. ihren zersetzenden Wirkungen zu Gunsten der Pflanze zugänglich gemacht.

Daß die durch die offen bleibenden Gabelöffnungen in die zahlreichen Risse des theilweise gelockerten Erdreichs tief eingedrungene Feuchtigkeit des nächsten nassen Niederschlages nicht so rasch verflüchtigen, sondern vielmehr als ein wohlbeschütztes Reservoir die wasserbedürftige Pflanze lange mit ihrem Bedarfe ausreichend versorgen könne, liegt ebenso klar auf der Hand, wie die tägliche Erfahrung, daß in solchen ungünstigen Bodenlagen die Gewässer kurz dauernder Regen ohne erheblichen Nutzen fast wirkungslos verlaufen, und selten tiefer einzudringen vermögen, um einer ebenso schnellen Verflüchtigung (Verdunstung) zu widerstehen.

Das tiefere Eindringen der Wurzeln in die mittelst des Exstirpators gelockerten Bodenlagen und die Erzielung neuer löslicher Nahrungsmittel durch die damit geförderte Zersetzung der bisher noch wenig aufgeschlossenen Erdschichte sind Ursachen, woraus sich die auffallend günstigen Erfolge der Anwendung dieses nützlichen und einfachen Gerätes bei der Wiesenkultur erklären lassen, und die folgerichtig auch bei Forstkulturen nicht ausbleiben werden. Der Verfasser ist überzeugt, daß man durch eine vernünftige Anwendung dieses Gerätes so manche hinsterbende Pflanzung in jenen ungünstigen Lagen vor gänzlichem Untergange wird retten können.

Das bekannte, wenn auch beschränkte Streben der Wurzeln, nach nahrhaften Bodenstellen vorzudringen, veranlaßt auch hier ein tieferes Einlagern und eine größere und reichere Ausbreitung der Wurzeln, wodurch die Pflanze künstlich zur Vermehrung ihrer Nährwerkzeuge getrieben, und durch eben dieses gesteigerte Ernährungsvermögen einer der Consumtion entsprechenden Produktion fähig gemacht wird. Ist in einem ungünstigen Boden, welcher den bisherigen Kulturversuchen Widerstand bot, eine bestimmte Pflanze auf diese künstliche Weise über die gefährlichen Klippen ihrer Jugend herangezogen, so ist an ihrem weiteren Fortkommen

schon wegen ihrer außerordentlich ausgebildeten Nährorgane gar nicht zu zweifeln, außer, wenn gar zu ungünstige Verhältnisse, die übrigens auch allen anderen Anstrengungen des Menschen spotten, obwalten.

In den beiden eben erörterten Kulturarten könnte man, unbeschadet des Erfolges, die den Pflanzen beizubringenden Ersatzstoffe auch im lockeren Zustande verwenden, was jedoch die Arbeit nur erschweren würde, wenn hiebei nicht besondere mechanische Hilfsmittel zu Gebote ständen.

Die Handhabung des vorbeschriebenen Locheisens ist so leicht und so wenig zeitraubend, daß man die Leistung eines starken Arbeiters per Tag auf 3 bis 5000, also im Mittel auf 4000 Löcher anschlagen kann. Gleiches gilt vom Exstirpator.

Da aber die Pflanzungen ungeachtet ihrer vielen überwiegenden Vortheile gegenüber gut ausgeführten Saaten doch immer eine kostspielige Leistung bleiben, so war man seit jeher stets darauf bedacht, die künstliche Waldverjüngung wie immer nur möglich zu vereinfachen. In dieser Richtung fachlicher Thätigkeit haben die vielen Konstruktionen von Pflanzenbohrern, und besonders das Buttlar'sche Eisen eine gewichtige Rolle gespielt.

Doch gibt es Verhältnisse, wo selbst der geringste Kostenpunkt einer Pflanzung immer noch erwogen wird. In solchen Fällen hatte man der Saat den Vorzug gegeben. Zwar können die Saatkulturen: Vollsaat, Riefensaat, Plätzensaat, Stocksaat der gut ausgeführten Pflanzung nicht nebengestellt werden, doch hat die Saat für sich auch einige Vortheile. Die vom Keime an eingebürgerte Pflanze wird in ihrer Entwicklung durch Versetzung nicht gestört, wie es die Verpflanzung mit sich bringt, und überholt anfangs gewöhnlich die versetzte Pflanze von gleichem Alter und Größe weit, weil die im guten Pflanzgartenboden herangezogene, in einen meist schlechteren Boden versetzte Pflanze mindestens 1 bis 2 Jahre kränkelt und folgerichtig im Wachsthume zurückbleibt, ja nicht selten in Folge dessen abstirbt, während die Saatpflanze in ihrer angewohnten Lage natürlich fortlebt. Selbstverständlich setze ich bei einer solchen guten Saat die Bedingung voraus, daß dieselbe möglichst schütter veranlaßt wurde.

Will man ferner, daß die Saaten den Pflanzungen nicht nachstehen, so muß man sich sehr zeitlich auf die Entfernung über-

flüssiger Pflanzen verlegen, um die Kultur möglichst schütter und die Pflanzen frei oder in einem schwachen Schlusse zu erhalten. Obzwar dieses Putzen und Reinigen der Junghölzer Kosten verursacht, so werden diese Auslagen zumeist aus der gewonnenen Hackstreu und des Büschelholzes gedeckt, ja nicht selten überdeckt, während bei Pflanzungen namentlich in der ersten Zeit kostspielige Ausbesserungen nöthig sind. Spätere mit Umsicht geführte Durchforstungen lassen oft die schönsten Bestände erzielen, die jenen aus den ungleich kostspieligeren Pflanzungen herangezogenen nicht viel oder gar nicht nachstehen.

Der Verfasser hat in Böhmen aus Saaten entstandene, fleißig durchforstete Fichtenbestände gesehen, welche in jeder Beziehung nichts zu wünschen übrig ließen, und aus den ständigen Durchforstungen einen bedeutenden Ertrag abwerfen.

Dieses glaubte der Verfasser vorausschicken zu müssen, um den für die Pflanzung absolut eingenommenen Leser in der Mehrzahl der Forstwirthe für eine minder kostspielige, gut ausgeführte Saat geneigter zu machen.

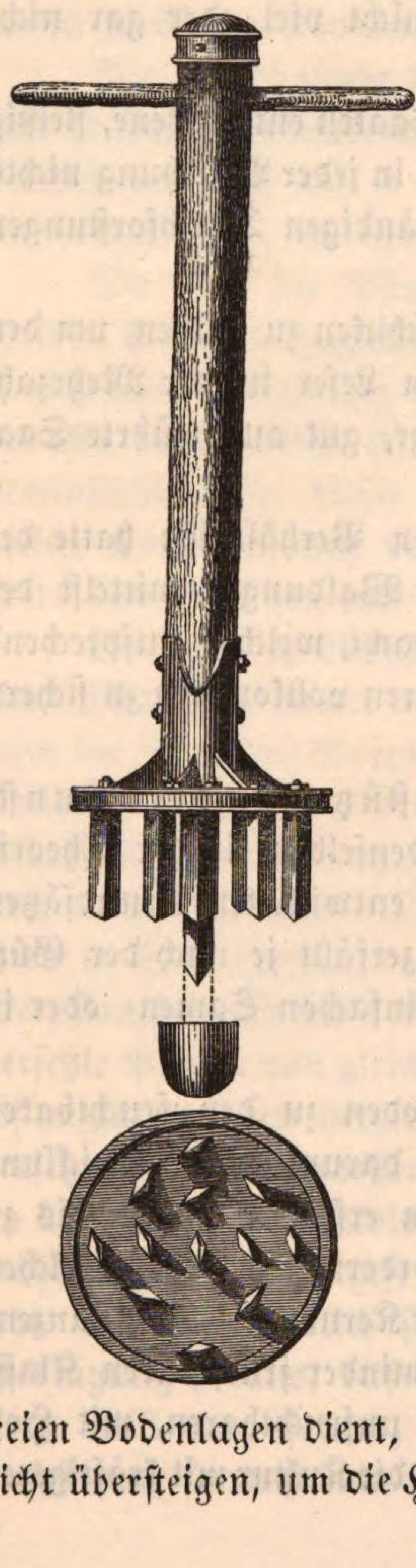
Auf Grund der vielen maßgebenden Verhältnisse hatte der Verfasser für diese Verjüngungsart der Waldungen mittelst der Saat ebenfalls ein einfaches Verfahren erdacht, welches entsprechend ausgeführt, das Gelingen derartiger Kulturen vollkommen zu sichern im Stande sein dürfte.

Diese Förderung und Unterstützung der Kunstsaaten nach meinem System beruht auf denselben, in der Theorie und bei der Beschreibung der Pflanzungen entwickelten Grundsätzen über Bodenverbesserung. Das Verfahren zerfällt je nach der Güte des Kulturbodens in die Saatkultur mit einfachen Samen- oder in jene mit Doppelkernen.

Gehört der zu bestockende Kulturboden zu den fruchtbaren Normalböden, so handelt es sich lediglich darum, die Entwicklung des Keimes und der jungen Pflanze in dem ersten Stadium bis zu einem Alter von 5 bis 10 Jahren zu fördern. In einem solchen Falle reicht die einfache Durchmengung der Kernmasse mit Pflanzenaschen aus. Ist aber der Boden einer der minder fruchtbaren Klasse zuzuzählen oder gehört derselbe sogar zu unfruchtbaren, mit Holz schwer zu bestockenden Bodenlagen, so muß die Kultur mit kräftigeren

Mitteln unterstützt und durchgeführt werden. Weil aber im letzteren Falle die zu starken Beimengungen, welche in der kleinen Masse des Kernes konzentrirt sind, durch ihre Schärfe und Menge auf den anklebenden Samen, namentlich während der Keimzeit nachtheilig, überreizend und zerstörend wirken müßten, ehe sie an die umgebende Erde abgegeben werden, so ist es nöthig, eine solche Kultur mit Doppelkernen, und zwar mit einem einfachen Samenkerne, wie derselbe bereits bei deren Erzeugung beschrieben wurde, und mit einem kräftigeren Satz- oder Unterstützungskerne vorzunehmen, wobei der Satzkern zu unterst und über demselben der eigentliche Saat- oder Samenkern im Saatloch einzulagern ist, während der Satzkern in normalen Bodenlagen wegfällt.

Fig. 9.



Die Werkzeuge, welche bei einer solchen künstlichen Plätzensaat, oder besser gesagt Saatkultur zu verwenden sind, möge man sich aus der nebigen Abbildung und Beschreibung vergegenwärtigen.

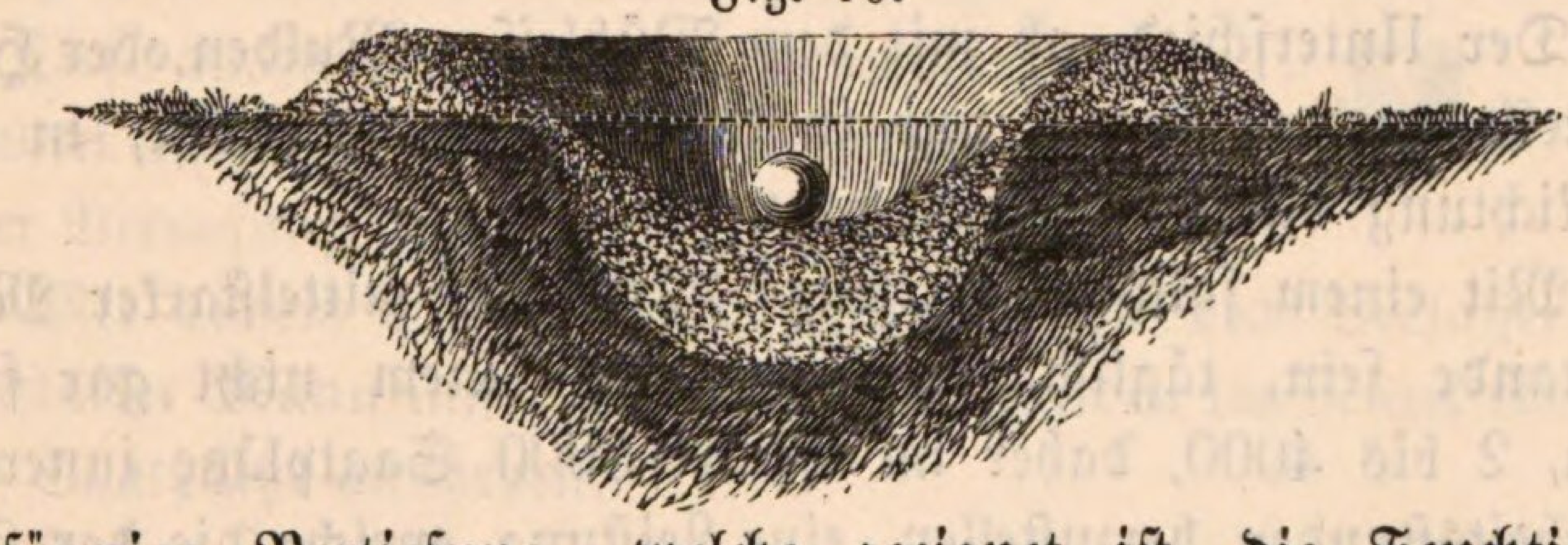
Das Lagereisen besteht aus einer mit einer hölzernen Handhabe versehenen gußeisernen Scheibe, in deren unteren Mitte entgegengesetzt der Handhabe ein spitzer Eisenzapfen befestiget ist. Um diesen Mittelzapfen sind gegen die Periferie zu 8 bis 12 kürzere, messerartige, doppelschneidige, auf die Radien der Scheibe mit ihrer flachen Breite circa 30 Grade schiefgestellte Eisensporne befestigt.

Ein solches Lagereisen, welches zur Anfertigung der Pflanzenlager im rasenfreien offenen Boden, in gerodeten Holzschlägen und lockeren unverfilzten, sowie in festgelagerten schweren, jedoch grasfreien Bodenlagen dient, darf das Gewicht von 8 bis 10 Pfund nicht übersteigen, um die Handhabung desselben nicht zu erschweren.

Beim Gebrauche wird dieses Lagereisen auf den Boden kräftig angesetzt, wobei die längere Mittelspitze in die Erde am weitesten eindringend, die Verrückung dieses Werkzeuges während dessen Umdrehung verhindert. Durch die Umdrehung der Scheibe mittelst der Handhaben wird der Boden von den zwölf Messern aufgewühlt und für die künftige Pflanze, respektive für den darauf nach dem Auseinandergehen des Samenkernes theilweise zu liegenden Samen geeignet gemacht. Gleichzeitig werden die im Boden beflndlichen schwächeren Wurzeln von den scharfen Messern theils zerschnitten, theils zerrissen, ohne daß man hiezu einer besonderen Kraftanstrengung bedarf. Was mit der Haue zeitraubend und anstrengend ist, wird hier mit einem kräftigen Ruck vollzogen. Mit diesem Lagereisen kann ein kräftiger Mann weit mehr leisten und den Boden ungleich tiefer aufwühlen und gleichzeitig zerkleinern, als dieß je mit der Haue möglich sein dürfte.

Hat man es mit trockenen Lagen zu thun, so wird das Lagereisen, welches man auch füglich Wühleisen nennen könnte, von der rechten zur linken Seite gedreht. Hiedurch wird die von den Messern aufgewühlte Erde vermöge ihrer schiefen Stellung aus der Mitte gegen die Ränder des Saatplatzes gefördert, und man erhält eine muldenförmige, mit erhöhten Rändern umgebene,

Fig. 10.

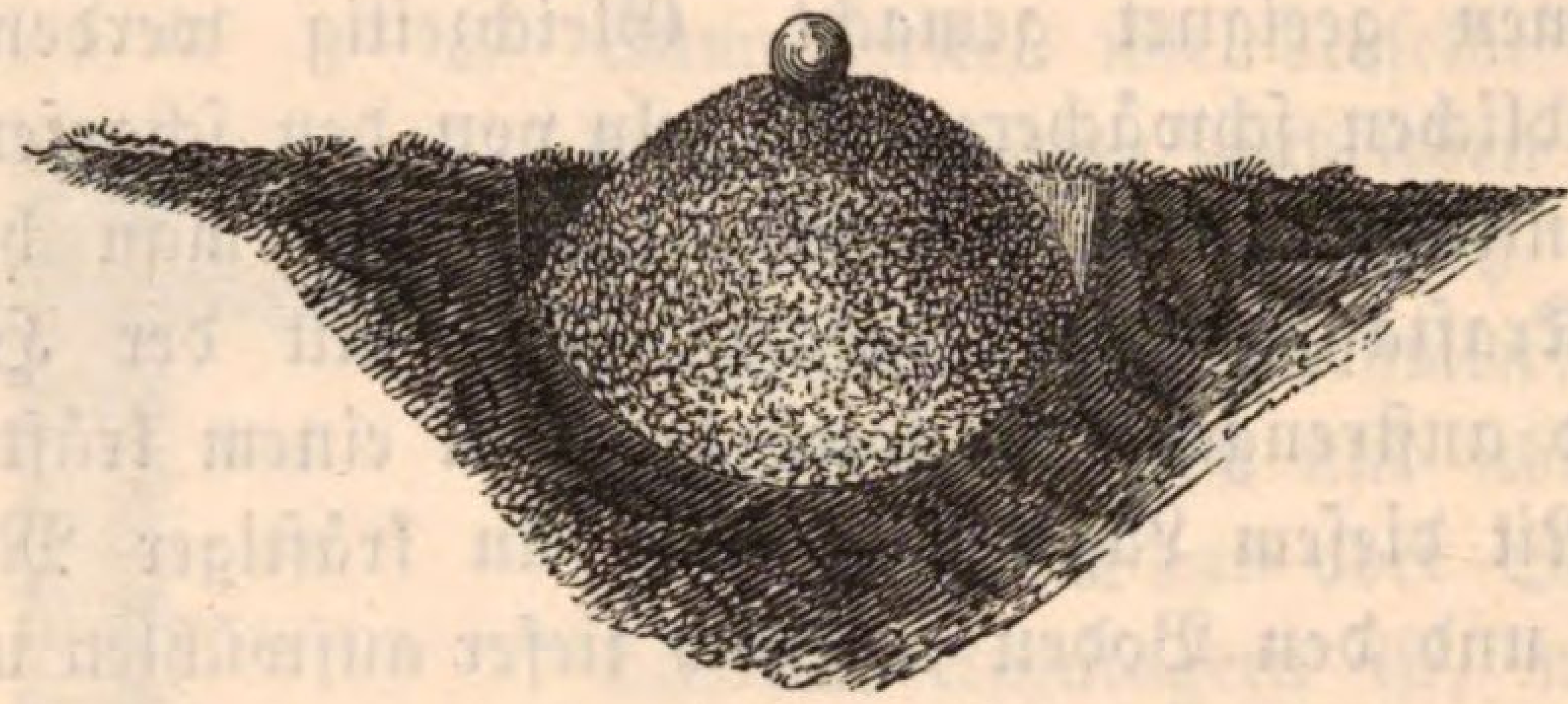


kreisförmige Vertiefung, welche geeignet ist, die Feuchtigkeitsniederschläge aufzufangen und in ihrem aufgelockerten Boden aufzuhalten. Die kleinen Wälle schützen überdieß die Mulde vor schneller Austrocknung durch warme Windstriche und tragen nicht wenig zur gewünschten Erhaltung der Frische dieses Saatbodens bei.

Ist dagegen die Bodenlage des Kulturplatzes naßgründig oder auch nur periodisch übermäßig feucht, und ist man von dem schädlichen Einflusse dieses periodischen Wechsels überzeugt, so muß man den Samenkern aus dem Bereiche der schädlichen

Nässe entfernen. Dieses erlangt man dadurch, daß das Lagereisen bei der Herstellung der „Saatlager-Plätzen" in entgegengesetzter Richtung, d. i. von der linken gegen die rechte Hand gedreht wird. Hiedurch bildet sich aus der aufgewühlten Erde um die Spitze des Eisens ein lockerer Erdhügel, den ein kreisrunder,

Fig. 11.



kleiner Graben umgibt. Der kleine, locker aufgeschichtete, erhöhte Hügel ist über das Niveau des Kulturbodens erhaben und hiedurch nicht allein wasserfrei, sondern dem austrocknenden Luftstriche ausgesetzt. Es ist im Gegensatze zu der eben beschriebenen Muldensaat hier eine Hügelsaat, welche der Absicht, der schädlichen Feuchtigkeit fruchtbaren Boden abzugewinnen, vollkommen entspricht.

Der Unterschied, ob mit dem Wühleisen Mulden oder Hügel hergestellt werden, beruht nur in dessen Gebrauchsweise, in welcher Richtung dasselbe gehandhabt wird.

Mit einem solchen Werkzeuge dürfte ein mittelstarker Mann im Stande sein, täglich, und zwar in einem nicht gar festen Boden, 2 bis 4000, daher im Mittel 3000 Saatplätze innerhalb 10 Arbeitsstunden herzustellen, eine Leistung, welche die der Haue in Bezug auf die Vollkommenheit und Ziffer weit überflügelt.

Ist aber der Boden filzig und mit Rasen, Moos und sonstigem Unkraut überzogen, so muß man sich bei der Anfertigung der Saatplätze des auf nächster Seite abgebildeten Raseneisens bedienen.

Dasselbe besteht aus einem festen Eisendorne, an dem drei oder vier schief geneigte, flügelartig befestigte, feste, eiserne Rasenmesser angeschraubt oder angeschweißt sind. In der Verlängerung

des Dornes befindet sich eine Hülse zur Aufnahme des hölzernen Stiels und seiner Handhaben.

Fig. 12.



Beim Gebrauche dieses 5 bis 8 Pfund wiegenden Raseneisens wird dasselbe auf den Boden aufgeworfen, so daß der Dorn in die Rasendecke eindringt und die Messer zwingt, während der Umdrehung um diesen Mittelpunkt zu rotiren. Durch ein der zu überwindenden Decke entsprechendes festes Andrücken und Umdrehung des Raseneisens dringen die etwas nach abwärts geneigten Rasenmesser in die Rasendecke, schälen dieselbe kreisförmig vom Boden ab, und das Aufheben des Raseneisens bewirkt die gleichzeitige Entfernung der Rasenstücke vom Saatplatze. Die nun hergestellte rasenfreie Mulde kann sodann, wenn es die Umstände erheischen, mit dem Wühleisen behandelt werden. Es liegt, wie sich von selbst versteht, in der Hand des Arbeiters, den Rasen vollständig und in jeder Tiefe auszuheben, um die heranzuziehenden Pflanzen vor bald wiederkehrender Verrasung und Erstickung zu schützen.

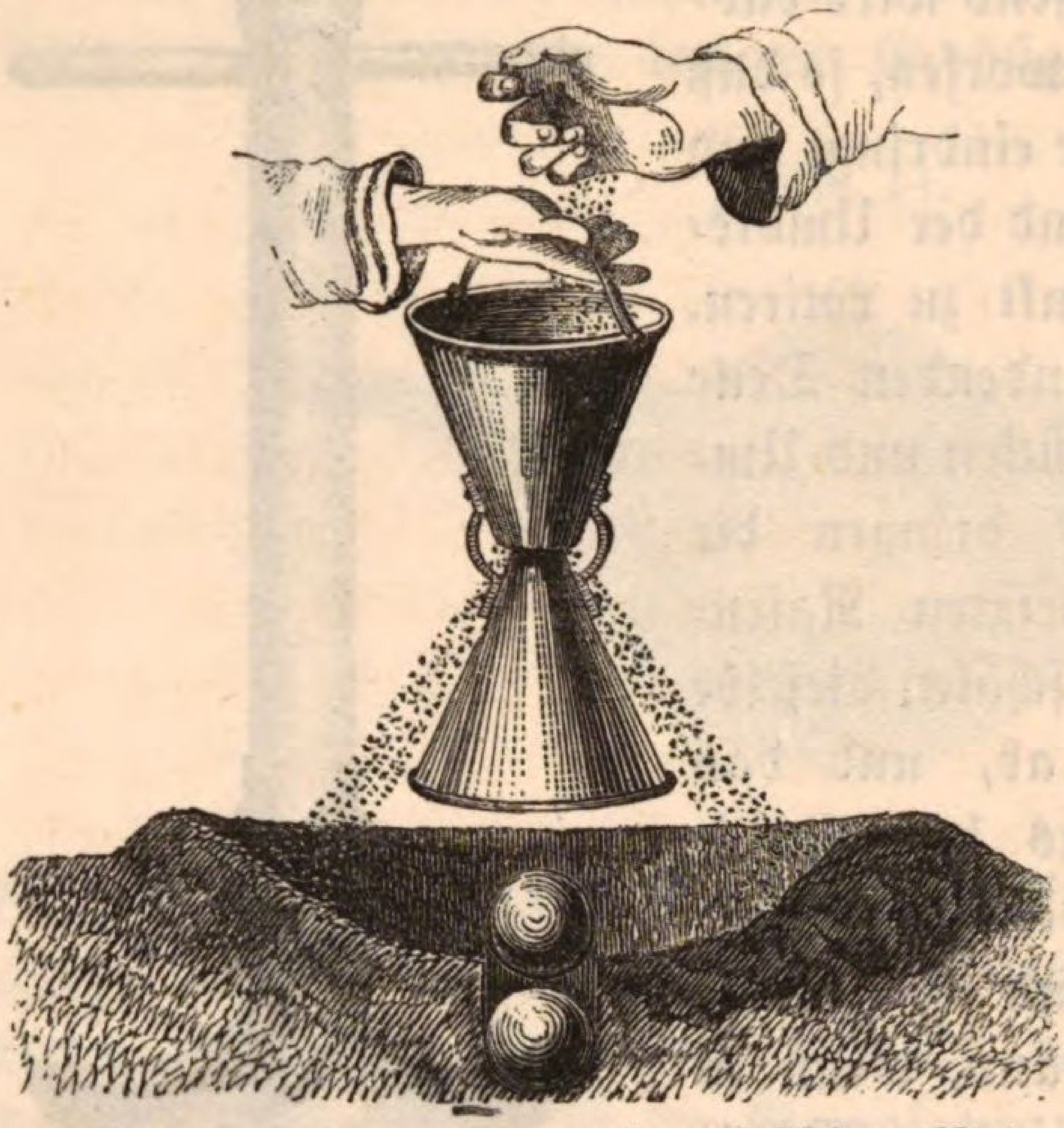
Mit diesem Eisen könnte nach Ansicht des Verfassers ein mittelstarker Mann innerhalb 10 Arbeitsstunden im Mittel ebenfalls 3000 Saatplätze ausheben.

Sollen Doppelkernsaaten vorgenommen werden, so wird auf den oberen Theil der Mittelspitze des Wühleisens und des Raseneisens eine eiserne 2 bis 3 Zoll lange Hülse aufgeschraubt, welche dazu dient, um dem Satzkern ein gehörig vertieftes Lager in der aufgelockerten Erde zu bereiten.

Will man ferner auch noch die horizontale Ausbreitung und Verästung der Wurzel in eben demselben Maße fördern, wie dieses nach der Tiefe mit Satzkernen geschieht, so hat derjenige Arbeiter, welcher die Satz- und Samenkerne in die Vertiefungen

einlegt, gleichzeitig eine Hand voll Asche, entweder frei aus der Hand, oder mittelst nebigen blechernen Instrumentes, eines Doppeltrichters, um das Kernlager kreisförmig dem Saatplatze zukommen zu lassen.

Fig. 13.



Die Aschenzuführung in 4 bis 6000, also im Mittel 5000 Plätzen kann man auf eine Knabenschichte veranschlagen.

Endlich können mit den Samenkernen auch Kunstsaaten in Holzschlägen, wo die Narbe durch das Roden der Stöcke stark aufgewühlt wurde, oder wo man es ohnehin mit einem ziemlich lockeren, unverfilzten und unvergrasten frischen Boden zu thun hat, nur mittelst des einfachen Auflegens der Samenkerne an geeigneten Stellen ohne vorherige Zubereitung und Herstellung der Plätze bewerkstelligt werden. Diese Methode dürfte namentlich im Gebirge am Platze sein, wo man grundsätzlich nur sogenannte Stocksaaten vorzunehmen pflegt, und wo die pekuniären Verhältnisse keinen größeren Aufwand zulassen.

Die Zulieferung der kleinen, noch auf ein Minimum reducirbaren Samenkerne verursacht in solchen Fällen eine unerhebliche Mehrauslage, fördert aber den Zweck in einem ungleich günstigeren Nutzverhältnisse. Zu einer solchen Kunstsaat langen Kinderkräfte mit Vierteltaglöhnen aus und ersetzen so den auf die Zubringung der Kerne erfolgten Mehraufgang.

Die Vertheilung der Satz- oder Samenkerne erfolgt aus geeigneten Handkörben mit freier Hand in der bereits angedeuteten Weise.

Die Leistung eines erwachsenen Knaben oder Mädchens kann auf die Vertheilung von 4 bis 6000 Kernen, also im Mittel auf 5000 Kerne per Tag angeschlagen werden.

Die Gesammtfläche des Kulturfeldes, die Pflanzen- oder Saatplätzenzahl für je eine Flächeneinheit und die annähernde Leistung einer Arbeitskraft sind die Faktoren zur Bestimmung der erforderlichen Tagschichten.

Nun komme ich endlich auf die Naturprozesse zu sprechen, welche diesen Manipulationen folgen müssen.

Die nächste Feuchtigkeit, welche aus der Atmosphäre als Regen, Thau, Schnee rc. niederschlägt, und jene des Bodens selbst eröffnen in der kurzen Frist eines oder einiger Tage die Funktionen des Samenkeimes, auf welchen wohl die ganze Hoffnung des Fachmannes beruht. Die Zuführung der Feuchtigkeit aus der Erde und Atmosphäre wird vor Allem von den Alkalien des Kernes selbst unterstützt, welche auch dem trockensten Boden die nöthige Feuchtigkeit zu Gunsten ihrer Löslichkeit abzugewinnen vermögen. Der die Kernmasse umgebende Samen wird durch die Einsenkung und Aufweichung des Kernes in alle mögliche Lagen und Bedeckungen gebracht, und kann sich je nach der mehr oder minder feuchten Witterung in den verschiedensten Lagen bequem entwickeln, weil die tiefer liegenden, von der Kernmasse theilweise bedeckten Sämchen bei trockener Witterung von der Feuchtigkeit mehr begünstigt werden, als jene auf der Kernoberfläche liegenden und umgekehrt. Diese natürliche Alternative ist für die Entwicklung der Pflanzen unzweifelhaft von Belang.

Die Resultate einer solchen Kulturart, resp. Kunstsaat sind natürlich Pflanzenbüscheln gleich jener der üblichen Plätzensaat, nur mit dem bezeichnenden Unterschiede, daß sich bei der üblichen Plätzensaat viele Pflanzen auf der ganzen Plätzenfläche ungehindert entwickeln und gedeihen können, während die Pflanzen meiner Kulturart auf einen ungleich kleineren Raum beschränkt sind und hiedurch in guten Jahren anfänglich ein allzu reiches und dichtes Bestocken zeigen. Aber auch diesem Uebelstande kommt die bei Voll- und Plätzensaaten gemachte Erfahrung vermittelnd zu Gute, wonach die kräftigsten Pflanzen des Büschels sich auf Kosten der minderkräftigen Schwestern dominirend erheben, diese immer mehr und mehr unterdrücken, und so nach und nach Kulturen bilden, welche noch vor ihrem erlangten Schlusse kostspieligen Einzelnpflanzungen in Nichts nachstehen.

Der Leser mag sich gewiß selbst oft von den Ergebnissen gut ausgeführter Saaten überzeugt haben, und wird sich auch im Voraus über die angeblichen ungünstigen Folgen für die künftigen Bestände, welche solchen Büschelkulturen ihrer ungewöhnlich dichten Bestockung wegen unmotivirt und ängstlich zugemessen werden, mit den faktischen Erfolgen praktischer Versuche zu trösten wissen. Die zeitige Durchforstung ist jener Zauberstab des umsichtigen Fachmannes, mittelst dessen selbst die unglücklichsten Kulturen in die schönsten Bestände verwandelt werden. — Es bedarf daher dem erfahrnen Praktiker gegenüber keiner weiteren Demonstration.

Um aber einige günstige Ergebnisse meiner neuen Methoden gegenüber dem ähnlichen bisherigen Kulturverfahren in Hinsicht des Kostenpunktes ins wahre Licht zu stellen, ist es nöthig, eine Uebersicht des Arbeitsaufwandes für eine bestimmte Kulturleistung zu geben. Als Einheit dieser Beurtheilung will der Verfasser die Erziehung von 1000 Pflanzen nach den verschiedenen Methoden annehmen, deren Zugrundelegung folgende annähernde Ergebnisse liefert.

I. Unterstützung neuerer Pflanzungen.

Der Mehraufwand für die wissenschaftlich begründete, für nothwendig erkannte Unterstützung beziffert sich aus:

a) dem Arbeitsaufwand zur Herstellung von 1000 Satzkernen mit $^1/_{10}$ Mannsschichte,

b) Einlage derselben in die Pflanzenlager $^1/_{10}$ Knabenschichte,

c) Ingredienzien der Satzkerne sind, weil variabel, hier durchschnittlich schwer bestimmbar, doch dürfte im ungünstigsten Falle der Aufwand für obige Zahl kaum 1 Gulden ö. W. erreichen.

Die übrigen Kosten der Aushebung der Pflanzlöcher, der Pflanzen und Versetzung derselben sind die ortsüblichen und berühren den Zweck der Unterstützung nicht.

II. Unterstützung älterer Pflanzungen.

Der Aufwand dieser Kulturmanipulation berechnet sich aus:

a) dem Arbeitsaufwand zur Herstellung von 1000 Satzkernen mit $^1/_{10}$ Mannsschichte,

b) der Herstellung von 1000 Kernkanälen mit $\frac{1}{4}$ Mannsschichte,

c) der Einlage in die Kanäle $\frac{2}{10}$ Knabenschichten,

d) der Verstopfung durch Moos oder lockere Erde $\frac{4}{10}$ Knabenschichten,

e) Ingredienzien wie vor im Durchschnitte 1 Gulden ö. W.

III. Herstellung von Kunstsaaten mit Samenkernen und Satzkernen.

Die verschiedenen Arbeiten und Kosten dieser Methoden lassen sich auf obige Einheitsleistung reduciren, wie folgt:

a) die Herstellung von 1000 Samenkernen $\frac{1}{10}$ Mannsschichte,

b) „ „ „ „ Satzkernen $\frac{1}{10}$ „

c) Ingredienzien der Samenkerne bestehend aus 5 bis 6 Pfund Holzasche im Werthe von höchstens 10 bis 30 Kreuzer ö. W.; Waldsamen in der gewöhnlich für 1000 Plätzen zur Saat bestimmten Menge, ferner allerlei werthlose landwirthschaftliche Abfälle als Umhüllungssubstanzen,

d) die Ingredienzien der Satzkerne von I, c im Mittel mit 1 Gulden ö. W.; die Herstellung von

e) 1000 Plätzen mit dem Lagereisen $\frac{1}{3}$ Mannsschichte,

f) „ „ „ „ Raseneisen $\frac{1}{3}$ „

g) die Einlagerung der Samen- oder Satzkerne wie bei I, b auf $\frac{2}{10}$ Knabenschichten,

h) die Einäscherung mittelst des Aschentrichters auf $\frac{2}{10}$ Knabenschichten.

Zum Schlusse dieser durchschnittlichen Annahmen erlaubt sich der Verfasser die Herstellung einer Kunstsaat beispielsweise, einestheils behufs besserer Uebersicht, anderentheils um dem Leser den Vergleich meiner Methode mit dem bisher üblichen Vorgange in Bezug auf Kostenaufwand und Leistung möglich zu machen, zu beleuchten.

Es wäre eine 10 Joch große Fläche mittelst Fichtenkunstsaat zu kultiviren und dabei die Saatplätzenentfernung mit 3 Fuß im Dreiecksverband festgesetzt. Hiernach ist die Herstellung von $7392 \times 10 = 73920$ Saatplätzen nöthig. Wird ferner angenommen, daß der Kulturboden zur Hälfte verrast und verfilzt, zur anderen Hälfte aber rasenfrei und locker ist, so sind zur Anfer-

tigung obiger Anzahl Saatplätze beim Gebrauch des Raseneisens

$^1/_2\left(\frac{73920}{3000}\right) = 12^1/_2$ Mannsschichten,

beim Gebrauche des auflockernden Lagereisens in sämmtlichen

Plätzen $= \frac{73920}{3000} = 25$ Mannsschichten erforderlich.

Zur Zubereitung und Erzeugung von 73920 Samenkernen

sind $\frac{73920}{3000} = 7^1/_2$ Mannsschichten,

dann einer gleichen Anzahl Satzkerne $7^1/_2$ Mannsschichten anzuschlagen.

Die Einlagerung der obigen Satz- und Samenkerne bedarf im Mittel 30 Knabenschichten.

Es beziffert sich somit der ganze Arbeitsaufwand auf $12^1/_2 + 25 + 7^1/_2 + 7^1/_2 = 52^1/_2$ Mannsschichten . à 80 kr. = 42 fl.
und auf 30 Knabenschichten . . . . à 30 kr. = 9 fl.
Zusammen . 51 fl.

Zur Herstellung der 73920 Samenkerne bedarf man circa 75 Pfund abgeflügelten Fichtensamen zu 30 kr., im Werthe von 22 fl. 50 kr.
dann circa 7 bis 8 Zentner Holzasche im Werthe von . 10 fl. — kr.
und endlich an Umhüllungssubstanzen, bestehend aus einem Gemische von
1 Zentner Holzasche im Werthe von . . . . 1 fl. 25 kr.
2 Zentner Phosphoritmehl à 4 fl. = ... 8 fl. — kr.
$^1/_2$ bis 1 Zentner Sägemehl im Werthe von . . . . . — fl. 25 kr.
Zusammen . 42 fl. — kr.

Zur Erzeugung der 73920 Satzkerne sind, wenn man unserem Beispiele den in der Theorie bereits durchgeführten, unfruchtbaren Sandboden (Tabelle VIII, Post Nr. 25) unterlegen, für die auf der Seite 74 ermittelten, fehlenden Mengen Ingredienzien nothwendig, welche in nachstehenden Materialien ersetzt werden können, und zwar mit circa
$8^1/_2$ Zentner gebranntem, an der Luft zerfallenem Kalk (kohlensaurem Kalk) à 4 fl., im Werthe von . . . . 34 fl. — kr.
1 Zentner Koch- oder Steinsalz (Chlornatrium) als Ersatz des fehlenden Natrons und Chlors im Werthe von . 7 fl. 50 kr.

Der Ersatz des Natrons könnte auch mittelst Natronsalpeter oder mittelst Soda, jedoch etwas theuerer ersetzt werden.

150 bis 200 Pfund Gyps (schwefelsaurer Kalk) als Ersatz der Schwefelsäure und eines Theiles des Kalkes, per Zentner 4 fl. = ... 8 fl. — kr.
80 bis 100 Pfund Phosphoritmehl, als Ersatz der Phosphorsäure, im Werthe von . . . . 4 fl. — kr.
10 bis 15 Pfund Manganoxyd, im Werthe von . . . 2 fl. 25 kr.
Zur Umhüllung der Kerne als Schutz gegen das Zusammenballen circa ½ Zentner Sägemehl im Werthe von . . . . — fl. 25 kr.
Zusammen . 56 fl. — kr.

Wenn die Anschaffungskosten der bei dieser Kultur nothwendigen Werkzeuge: Raseneisen, Wühleisen, Kernzange, Körbe in einigen Exemplaren auf 200 Gulden angeschlagen werden, so belaufen sich die hier auf höchstens 10% angenommenen Abnützungsspesen dieser Hilfsmittel auf fl. 20.

Das Gewicht der 150,000 Samen- und Satzkerne mit
90 Zentner
dann das der Geräthe mit . . . . 10 „
Zusammen . 100 Zentner

erfordert bei Verführung auf den Kulturplatz vom Erzeugungsplatze $^{100}/_{20}$ = 5 Fuhrladungen. Wird nun die Entfernung des Erzeugungsplatzes vom Kulturplatze im Mittel auf eine Meile zu 4000 Klafter angenommen, so sind zur Bewältigung der Fracht bei täglich dreimaliger Hin- und Herfahrt nahezu zwei Fuhrlöhne zu 5 fl. erforderlich, was einer Auslage von = fl. 10 gleichkommt.

Der Gesammtaufwand berechnet sich daher:
aus den Arbeitskosten mit . . . . fl. 51.—
aus den Saatkernkosten . . . . fl. 42.—
aus den Satzkernkosten . . . . fl. 56.—
aus dem Abnützungspauschale . . . . fl. 20.—
aus den Lieferkosten . . . . fl. 10.—
Zusammen auf fl. 179.—

oder in runder Zahl auf 180 fl. ö. W. für die Kulturfläche von 10 Jochen à 1600 □Klafter oder auf fl. 18 per Joch.

Hat man es mit einem nicht geradezu unfruchtbaren Boden zu thun, so entfällt der Aufwand für die Satzkerne und die Gesammtkosten belaufen sich in diesem gegebenen Falle auf:

die Arbeitskosten mit	fl. 51.—
die Samenkernkosten	fl. 42.—
die Abnützungskosten	fl. 15.—
die Frachtkosten	fl. 5.—
Zusammen .	fl. 113.—

für 10 Joch Kulturfläche oder auf fl. 11.30 ö. W. per Joch, einem Aufwande, welcher der Ziffer der üblichen Plätzensaat sehr nahe kommt, da derselbe erfahrungsmäßig zwischen 10 und 15 Gulden schwankt, bei Erzeugung und Verwendung von Rasenasche aber sich noch höher beziffert.

Werden diese beiden letzten Kostenansätze jenen zu Ungunsten meiner Methode sehr hoch gegriffenen entgegengehalten, so glaube ich, daß schon die erzielte Ersparniß hinlangt, dieser Kulturart und ihren Hilfsmitteln die Aufmerksamkeit des denkenden und berechnenden Forstmannes zu sichern. Weil aber mit den dadurch erzielten, nicht unerheblichen Geldvortheilen auch noch ein ungleich wichtigerer Zweck in dem vollkommen gesicherten Gelingen unternommener Kulturen verbunden wird, ferner weil bei dieser Methode die gewöhnlichen kostspieligen Ausbesserungen der so bestockten Flächen fast ganz wegfallen werden, und weil selbst in dem sterilsten sandigen oder übermäßig eisenhältigen armen Boden noch Kulturen mit dem besten Erfolge ausführbar werden, so wird der praktische, ausübende Forstwirth diesem neuen Kulturverfahren mit seinen vielen unbezahlbaren, auf dem bisherigen Wege unerreichbaren Vortheilen die gerechte Würdigung nicht vorenthalten und demselben den für die Jetztverhältnisse, wenigstens bis zur Entdeckung besserer Mittel angeeigneten Namen der „rationellen Kulturmethoden" zugestehen.

Die Zeit mit ihren zahlreichen Versuchen, die gewiß nicht ausbleiben werden, und die thätige Mitwirkung der Fachwelt an dem weiteren Ausbaue dieser Grundsätze und Methoden wird lehren, ob sie nicht eines wahrhaft rationellen Aufschwunges fähig sind, oder ob ihnen beschieden ist, von dem Schauplatze der Praxis als unbrauchbar wieder zu verschwinden.

Praktische Ergebnisse seiner Methoden vermag der Verfasser diesmal noch nicht zu geben, weil die vorgenommenen kleinen Versuche sich erst aus der allerneuesten Zeit datiren und zu gartenmäßig unbedeutend sind, um den im Großen wirkenden Fachmann zu befriedigen. Weitere größere Versuche werden, sobald es die Umstände dem Verfasser erlauben, veranlaßt, und die erzielten Resultate dann seinerzeit im gewöhnlichen Wege der Journalkorrespondenz in die Oeffentlichkeit gelangen. Leider ist der Verfasser gegenwärtig nicht in der Lage, gerade jetzt solche maßgebende entscheidende Versuche vorzunehmen, da ihm trotz der Verwaltung von circa 26000 Joch unendlich klein parzellirter, auf nahezu 11 □Meilen Revierfläche ausgedehnten Bauernforste, welche durchgehends im Plenterhieb bewirthschaftet werden müssen, keine Gelegenheit geboten ist, Kulturen dieser Art auszuführen. Die selten sich ergebende Nothwendigkeit der künstlichen Bestockung kleiner Blößen in Plenterwaldungen wird noch überdieß von der Unzugänglichkeit des Alpenbauers für derlei Experimente zu Nichte gemacht, und der Verfasser muß sich wohl auf eine bessere Gelegenheit und eine günstigere Dienstesstellung der Zukunft vertrösten, aus welcher ihn erst vor circa einem Jahre die Ungunst der Umstände, oder besser gesagt, die Umstände der Ungunst verdrängt haben.

Schließlich muß der Verfasser den warmen Wunsch aussprechen, daß recht viele zur Walderziehung berufene Fachmänner die praktischen Seiten der noch versuchsarmen Kulturmethoden und ihrer Grundsätze durch größere und gelungene Versuche offenlegen, die etwa auftauchenden, einer jeden neuen Schöpfung anhaftenden Zweifel glücklich zerstreuen, und durch Ansammlung zahlreicher sprechender Thatsachen ihnen die letzte Weihe der Praxis ertheilen. Vielleicht wird es dem Verfasser noch beschieden sein, bald auf diesem Felde praktisch im Großen zu wirken, um seine Ansichten festzustellen oder auf der Basis der gemachten Erfahrungen zu modificiren. Nur eine langjährige, auf verschiedene Verhältnisse angewiesene Praxis ist geeignet, in der angedeuteten Richtung ein festes Lehrgebäude zu schaffen; erst dann kann man aus dem haltbaren Material ein für sich abgeschlossenes, literarisches Ganze als Leitfaden der Fachwelt bieten, dessen unvollkommene Umrisse der Leser eben im Begriffe steht, aus der Hand zu legen. Zur Erreichung dieses gewiß viel-

seitigen Wunsches des fachlichen Publikums könnten, weil derselbe einen der wichtigsten Hauptzweige der forstlichen Thätigkeit berührt, vor Allem die forsttechnischen Lehranstalten beitragen, da denselben die erforderlichen Mittel: Geld, Zeit und Versuchsfelder, sowie die Intelligenz zu Gebote stehen, um die gewonnenen Resultate streng wissenschaftlich auszuführen und zu verarbeiten, eingedenk des Mottos eines großen Forstmannes: Ohne Kultur kein Forst, ohne Forst keine Kultur, und, weil eben in der Kultur die Basis alles forstlichen Schaffens liege.

III.

Anhang.

I. Uebersicht

einiger Aschenanalysen der Samen und Blätter mehrerer Forstpflanzen, veranlaßt von verschiedenen Analytikern.

100 Theile Asche enthalten	Samen von								Blätter und Nadeln von				
	Eichen	Buchen	Buchen	Wallnuß	Fichte	Kiefer	Eichen	Kiefer	Eichen	Buchen	Linden	Tannen	Kiefern
	enthalten nach dem Analytiker:												
	Kleinschmied	Souchay	Souchay	Glassen	Souchay	Poleck	Kleinschmied	Pollak	Sprengel	Sprengel	Sprengel	Sprengel	Sprengel
	Gewichtstheile												
Kali	64,64	22,82	22,82	27,12	21.75	22,37	64,64	22,37	} 0,001	0,048 {	1,552	0,440	0,297
Natron . . .	.	9,50	9.50	.	6,76	1,26	.	1,26			0,198	0,196	0,264
Kalk	4.89	24,50	24,50	19,08	1,54	1,86	6,83	1,86	2,307	3,458	4,786	1,290	0,504
Magnesia . . .	5,57	11,64	11,64	7,72	16,79	15,09	5,57	15,09	0,183	0,407	0,500	0,078	0,120
Eisenoxyd . . .	.	3,11	2,67	.	.	.	1,10	3,01	0,100	0,270	} 0,162	0,001	0.005
Manganoxyd . .	.	.	3,11	.	.	.	.	.	0,024	0,056			
Kohlensäure . .	14,26	.	.	0,73	1,31	3,01	.	.	.	.	.	.	.
Phosphorsäure .	15,62	.	20,81	2,93	.	.	17,13	45,95	0,190	0,440	0,680	0,192	0,240
Phosphorsaures Eisenoxyd . .	2,61	20,81	.	35,61	39,65	45,95	.	.	.	.	.	.	.
Phosphorsaurer Kalk	.	2,67	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Schwefelsäure .	.	.	2,20	.	.	.	2,79	.	0,091	0,129	0,081	0,074	0,048
Schwefelsaurer Kalk	4.73	2,20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlor	.	.	.	3,88	.	.	.	.	.	.	0,224	0,027	0,030
Chlorkalium . .	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlornatrium .	.	.	0,87	0,80	.	.	0,98	.	.	.	.	.	.
Kieselerde . . .	0,96	0,87	.	.	0,57	.	.	.	1,515	1,812	0,260	0,836	0,175
Kohle	.	1,88	.	1,13	11,71	10,44	.	.	.	.	.	.	.
Kieselsäure . . .	.	.	1,88	.	.	.	0,96	10,47	.	.	.	.	.
Thonerde	.	.	.	.	.	.	.	.	0,085	0,075	0,048	0,016	0,060

II. Uebersicht

der Gewichtsverhältnisse der sogenannten entfernten Grundstoffe im Holze verschiedener Forstpflanzen.

Name der Holzart	100 Gewichtstheile der vorstehenden Holzart enthalten an			Name des Analytikers.
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Sauerstoff	
	Gewichtstheile			
Eiche, Quercus robur	49,432	6,069	44,499	Schödler u. Petersen
	52,540	5,690	41,780	Gay-Lussac u. Thénard
	54,440	6,240	39,320	Payen
Buche, Fagus sylvatica	48,184	6,277	45,539	Schödler u. Petersen
	51,450	5,820	42,730	Gay-Lussac u. Thénard
	54,350	6,250	39,500	Payen
Weißbuche, Carpinus betulus . . .	48,533	6,301	45,166	Schödler u. Petersen
Ahorn, Acer campestris	49,803	6,307	43,890	" " "
Akazie, Robinia pseudacacia . . .	48,669	6,272	45,059	" " "
Esche, Fraxinus excelsior	49,356	6,075	44,569	" " "
Pappel, Populus nigra	49,699	6,312	43,989	" " "
Korkulme, Ulmus suberosa	50,186	6,425	43,389	" " "
Roßkastanie, Aesculus hypocastanum	49,077	6,714	44,209	" " "
Linde, Tilia europaea	49,408	6,861	43,731	" " "
Erle, Betula alnus	49,196	6,217	44,587	" " "
Birke, Betula alba	48,602	6,375	45,023	" " "
Nußbaum, Juglans regia	49,113	6,444	44,444	" " "
Sauerkirsche, Prunus cerasus . . .	48,824	6,276	44,900	" " "
Holzapfelbaum, Pyrus malus . . .	48,902	6,267	44,831	" " "
Holzbirnbaum, Pyrus communis . .	49,395	6,351	44,428	" " "
Bruchweide, Salix fragilis	48,839	6,360	44,801	" " "
detto detto detto	50,000	5,550	44,440	Prout
Fichte, Pinus picea	40,591	6,384	44,025	Schödler u. Petersen
Tanne, " abies	49,946	6,407	43,647	" " "
Lärche, " larix	50,106	6,310	43,584	" " "
Kiefer, " sylvestris	49,937	6,250	43,813	" " "

Anmerkung. In der Berechnung ist das Gewicht des im Holze befindlichen Stickstoffs und der anderen anorganischen Grundstoffe nicht ausgeschieden; dieses Verhältniß ist aus den nachfolgenden Tafeln zu entnehmen.

III. Uebersicht

der Aschenprozente verschiedener forstlichen Holzarten.

Art des		100 Gewichtstheile vorstehender Holzart geben nach							Grabner in den Monaten				
Gewächses	Organes oder Produktes	Karsten	Berthier	Mollerat	Saussüre	Hartwig	Chevandier	Höß	August	November	Februar	Mai	daher durchschnittlich
		Gewichtstheile Asche											
Stieleiche . .	Holz	jung 0,15 alt 0,11	2,5—3,3	1,40	0,20	.	1,94	1,35	.	.	.	.	1,369
" . .	Splint	.	.	.	0,40	.	.	.	.	.	.	.	0,400
" . .	Aeste	.	.	.	0,40	.	1,49	.	.	.	.	.	0,445
" . .	Jung. Zweige	.	.	.	.	.	1,32	.	.	.	.	.	1.320
" . .	Bast	.	.	.	7,30	.	.	.	.	.	.	.	7,300
" . .	Rinde	.	6,00	.	6,00	.	.	.	.	.	.	.	6,000
" . .	Extrakt des Holzes	.	.	.	6,10	.	.	.	.	.	.	.	6,100
" . .	Blätter	.	.	.	5,50	.	.	.	.	.	.	.	5,500
Traubeneiche .	Holz	.	.	.	.	.	.	.	1,9	2,1	2,2	2,3	2,125
Zerreiche . .	"	.	.	.	.	.	.	.	2,5	1,8	1,7	1,5	1,875
Rothbuche . .	"	jung 0,375 alt 0,400	.	0,612	.	0,38	0,73	0,58	1,6	2,0	2,8	2,5	0,377
" . .	Kohle	.	3,00	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,000
" . .	Aeste	.	.	.	.	.	1,54	.	.	.	.	.	1,540
" . .	Jung. Zweige	.	.	.	.	.	0,72	.	.	.	.	.	0,720
" . .	Rinde	.	.	.	.	6,62	.	.	.	.	.	.	0,620
Heimbuche . .	Holz	jung 0,32 alt 0,35	.	1,14	0,60	.	.	.	2,4	2.2	2,1	1,9	1,376
" . .	Kohle	.	2,65	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,650
" . .	Splint	.	.	.	0,7	.	.	.	.	.	.	.	0,700
" .	Rinde	.	.	.	13,4	.	.	.	.	.	.	.	13,400
Linde	Holz	0,40	5,00	1,45	.	.	.	.	.	.	.	.	2,283
Ulme	"	.	2,28	.	.	.	.	2.55	.	.	.	.	2,416
Esche	"	.	2,30	.	.	.	.	1,22	.	.	.	.	1,760
Pappel . .	"	.	1,306	0,80	0,80	.	.	.	.	.	.	.	0,969
Roßkastanie .	"	.	.	.	3,5	.	.	.	.	.	.	.	3,500
" . .	Blätter	.	.	.	7,2	.	.	.	.	.	.	.	7,200
Aspe . .	Holz	.	.	.	.	.	1,49	.	2,1	1,5	1,8	1.7	1,714
Esche	Stamm und Aeste	.	2,20	.	.	.	.	1,22	.	.	.	.	1,760
Erle	Holz	jung 0,35 alt 0,40	.	1,39	.	.	.	.	.	.	.	.	0,713
Birke	"	jung 0,25 alt 0,30	1,00	1,07	.	.	0,57	.	2,3	1,7	2,3	1,9	1,266
Weide	"	.	.	.	.	.	2,94	2,80	.	.	.	.	2,870
"	Rinde	.	.	.	7,2	.	.	.	.	.	.	.	7,200
Vogelbeerbaum	Holz	.	1,612	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,612
Mahalebkirsche	"	.	1,600	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,600
Traubenhollunder .	"	1,64	1,640	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.640
Felsen- oder Fliehbirne .	"	.	3,644	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,644
Haselnuß . .	Zweige	.	.	.	0,5	.	.	.	.	.	.	.	0,500
" . .	Rinde	.	.	.	6,2	.	.	.	.	.	.	.	6,200
" . .	Blätter	.	.	.	6,1—7,0	.	.	.	.	.	.	.	6,550
Fichte	Holz	jung 0,12 alt 0,15	0,83	1,80	1,19	.	.	0,34	1,5	1,6	1,7	1,6	1,083
" . . .	Kohle	.	1,24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,240
" . . .	Nadeln	.	.	.	2,6-12,9	6,25	.	.	.	.	.	.	3,917
Tanne . . .	Holz	jung 0,225 alt 0,350	0,83	.	.	.	.	.	1,7	1,6	1,8	2,2	1,229
" . . .	Rinde	.	.	.	.	1,78	.	.	.	.	.	.	1,780
" . . .	Nadeln	.	.	.	.	2,31	.	.	.	.	.	.	2,310
Weißföhre . .	Holz	jung 0,120 alt 0,150	.	1,68	.	.	.	.	1,6	1,7	1,9	1,7	1,261
Schwarzföhre	"	.	.	.	.	.	.	.	1,5	2,6	3,2	2,2	2,375
Lärche	"	.	.	.	.	.	.	.	1,8	1,3	2,3	1,8	1,800

IV. Uebersicht

einiger Aschenanalysen bekannter Forstpflanzen nach Berthier.

Bestandtheile	Eichenholz	Eichenrinde	Rothbuchen-Holzkohle	Weißbuchenholz	Weißbuchen-Holzkohle	Lindenholz	Erlenholz	Mahalebkirschenholz	Traubenhollunderholz	Fichtenholzkohle	Tannenholz	Tannenholzkohle
Prozente der Asche . . .	2,50	6,00	3,00	.	2,65	2,00	.	1,60	1,64	1,24	.	0,83
100 Theile enthalten im Wasser lösliche	12,00	5,00	1,60	18,90	17,20	10,80	18,80	1,60	31,50	13,60	25,70	50,00
im Wasser unlösliche Bestandtheile	88,00	95,00	82,00	81,10	78,90	89,20	81,20	84,00	68,50	86,40	74,30	50,00
100 lösliche Thle. enthalten												
Kohlensäure	24,00	23,20	22,40	.	24,60	27,42	6,60	20,00	24,00	20,75	30,20	13,50
Schwefelsäure	8,10	6,00	7,30	.	7,25	7,53	0,30	6,00	6,40	12,00	3,10	6,60
Salzsäure	0,10	0,70	5,20	.	4,61	1,80	.	10,00	0,40	6,63	0,30	.
Kieselerde	0,20	0,80	1,00	.	1,80	1,61	.	1,00	0,20	1,33	1,00	2,00
Kali	67,60	69,30	} 64,10	.	50,65	60,64	.	63,00	67,60	31,66	65,40	28,20
Natron	.	.		.	12,10	.	.	.	.	15,33	.	41,50
Wasser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7,90
100 nicht lösliche Theile enthalten:												
Kohlensäure	39,60	38,50	32,90	33,20	29,20	39,80	31,00	34,00	31,40	36,00	23,00	21,50
Phosphorsäure	0,80	.	5,70	10,00	8,80	2,80	7,70	6,30	3,30	1,00	4,20	1,80
Kieselerde	3.80	1,10	5,80	5,00	3,90	2,00	5,00	1,80	3,20	4,60	8,00	13,00
Kalk	54,80	50,10	42,60	38,60	42,70	51,80	50,20	48,80	49,20	42,30	39,80	27,20
Bittererde	0,60	0,80	7,00	7,80	6,95	2,20	5,50	7,00	2,50	10,50	4,40	8,70
Eisenoxyd	.	.	1,50	1,40	0,10	0,10	3,60	0,50	1,10	0,10	14,10	22,30
Manganoxyd	.	7,40	4,50	3.40	6,95	0,60	.	0,80	1,80	0,40	6,00	5,50
Kohle	.	2,10	.	.	1,40	.	.	.	.	4,80	.	.
Demnach entfallen auf je 100 Theile Asche:												
Kohlensäure	2,88	1,16	0,36	.	4,23	2,96	1,24	0,32	7.56	2,82	7,76	6,75
Schwefelsäure	0,97	0,30	0,12	.	1,25	0,81	0,06	0,10	2,02	1,63	0,80	3,45
Salzsäure	0,01	0,03	0,08	.	0,79	0,19	.	0,16	0,12	0,90	0,08	.
Kieselerde	0,02	0,04	0,02	.	0,17	0.17	.	0,01	0,06	0,18	0,26	1,00
Kali	8,11	3,46	} 1,03	.	8,71	6,55	.	1,01	21,10	4,31	16,80	14,10
Natron	.	.		.	2,08	.	.	.	.	2,08	.	20,75
Wasser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,95
Im Wasser nicht lösliche Bestandtheile:												
Kohlensäure	34,85	36,57	26,98	26,92	23,04	35,50	25,17	28,56	21,51	31,10	17,09	10,75
Phosphorsäure	0,70	.	4,67	8,11	6,94	2,50	6,25	5,29	5,68	0,86	3,12	0,90
Kieselerde	3,34	1,00	4,75	4,05	3,08	1,78	4.06	1,51	2,19	3,97	5,94	6,50
Kalk	48,22	47,60	35,13	31,30	33,69	46,20	40,76	40,99	33,70	36,55	29,57	13,60
Bittererde	0,53	0,76	5,74	6,33	5,48	1,96	2,03	5,88	1,71	9,07	3,27	4,35
Eisenoxyd	.	.	1,23	1,14	0,08	8,92	2,92	0,42	0,75	0,09	10,47	11,15
Manganoxyd	.	7,00	3,69	2,76	5,48	0,54	.	0,67	1,23	0,35	4,46	2,75
Kohle	.	2,00	.	.	1,10	.	.	.	.	4,15	.	.
Ohne Rücksicht auf die Löslichkeit in je 100 Theilen Asche:												
Kohlensäure	37,73	37,73	27,34	26,92	27,27	38,46	26,41	28,88	29,07	33,92	24,85	17,50
Schwefelsäure	0,97	0,30	0,12	.	1,25	0,81	0.06	0,10	2,00	1,63	0,80	3,45
Salzsäure	0,01	0,03	0,08	.	0,79	0,19	.	0.16	0,12	0,90	0,08	.
Phosphorsäure	0,70	.	4,67	8,11	6,94	2,50	6,25	5,29	5,68	0,86	3,12	0,90
Kieselerde	3,36	1,08	4,77	4,05	3,25	1,95	4,06	1,52	2,25	4,15	6,20	7,50
Kalk	48,22	47,60	35,13	31,30	33,69	46,20	40,76	40,99	33,70	36,55	29,57	13,60
Bitterde	0,53	0,76	5,74	6,33	5,48	1,96	2,03	5,88	1,71	9,07	3,27	4,35
Kali	8,11	3,46	} 1,03	.	8,71	6,55	.	1,01	21,10	4,31	16,80	14,10
Natron	.	.		.	2,08	.	. 2	.	.	2,08	.	20,75
Eisenoxyd	.	.	1,23	1,14	0,08	8,92	2,9	0,42	0,75	0.09	0,47	11,15
Manganoxyd	.	7,03	3,69	2,76	5,48	0,54	.	0,67	1,23	0,35	14,4 6	2,75
Wasser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3,95
Kohle	.	2,00	.	.	1,10	.	.	.	.	4,15	.	.

V. Uebersicht

einiger Aschenanalysen bekannter Forstpflanzen nach Saussüre.

Name des Gewächses oder dessen Organs	Asche von 100 Theilen der trockenen Pflanze	100 Theile Asche enthalten					100 Theile Asche geben an wasserlöslichen Salzen ab
		Alkalien und Salze mit alkalischer Basis	Phosphorsaurer Kalk und Magnesia	Metalloxyde (Eisen und Mangan)	Kohlensaure Erden	Kieselerde	
	Prozente						
Eichen-Blätter vom 10. Mai	53	72,24	24,00	0,64	0,12	3,00	47,00
" " " 27. September . . .	55	42,50	18,25	1,75	23,00	14,50	17,00
" -Aeste, geschält	4	58,58	28,50	1,00	12,25	0,12	26,00
" -Rinde von Aesten	60	29,75	4,50	1,55	63,25	0,25	7,00
" -Holz von Aesten	2	59,27	4,50	2,25	32,00	2,00	38,70
" -Splint vom Stamme	4	55,30	24,00	2,00	11,00	7,50	32,00
" -Rinde " "	60	28,50	3,00	2,00	66,00	1,50	7,00
" -Bast " "	73	29,75	3,75	1,00	65,00	0,50	7,00
" -Extrakt des Holzes	61	51,00	.	.	.	.	.
Eichenholz-Dammerde	41	32,50	10,50	14,00	10,00	32,00	.
Wässeriges Extrakt dieser Dammerde . . .	111	66,00	.	.	.	.	.
Schwarzpappel-Blätter vom 26. Mai . .	66	51 50	13,00	125,00	29,00	5,00	36,00
" " " 12. Sept. . .	93	44,00	7,00	1,50	36,09	11,50	26,00
" -Holz vom Stamme . . .	8	50,50	16,75	1,50	27,00	3,30	26,00
" -Rinde " " . . .	72	29,20	5,30	1,50	60,00	4,00	6,09
Weißbuchen-Holz	6	48,63	23,00	2,25	26,00	0.12	22,00
" -Splint	7	47,00	36,00	1,00	15,00	1,00	18,00
" -Rinde	134	33,88	4,50	0,12	59,00	1,50	4,50
Roßkastanie, feucht	35	9,50	Die im Wasser unlöslichen Bestandtheile wurden nicht bestimmt.				
" -Blätter vom 10. Mai . . .	72	50,00					
" " " 23. Juli . . .	84	24,00					
" " " 27. Sept. . . .	86	13,50					
" -Blüthen	71	50,00					
Haselnußstrauch-Blätter v. 1. Mai . . .	61	50,70	23,30	1,50	2,20	2,50	26,00
" " " 22. Juni . . .	62	30,00	19,50	2,00	44,10	4,00	22,70
" " " 20. Sept. . .	70	44,00	14,00	1,50	29,00	11,30	11,00
" -Zweige, geschält	5	28,00	12,00	2,00	36,00	22,00	24,50
" -Rinde von Zweigen . . .	62	56,70	35,00	0,12	8,00	0,25	12,50
Fichten-Nadeln vom Jura v. 20. Juni . .	29	40,13	12,27	1,60	43,50	2,50	16,00
" " vom Kieselboden	29	34,50	12,00	5,50	29,00	19,00	15,00
Heidelbeeren vom Kalkboden v. 20. Aug. . .	26	36,38	18,00	3,12	42,00	0,50	17,00
" vom Kieselboden	22	41,50	22,00	9,50	22,00	5,00	24,00

VI. Uebersicht

einiger Aschenanalysen der Forstpflanzen nach verschiedenen Analytikern.

Grundstoffe oder Edukte	100 Gewichtstheile Asche von																
	Eichenholz	Buchenholz		Ulmenholz	Ulmenrinde	Lindenholz	Lindenrinde	Weiße Mistel	Holzapfelbaum	Felsen- od. Fliehbirne	Vogelbeerbaum	Tannenholz	Lärchenholz		Weißföhre od. gemeines Kieferholz	Weißföhrenholz, abgestorben	Weißföhrenholz
	enthalten nach dem Analytiker:																
	Deminger	Bottinger		Wrigthon		Hoffmann		Fressenius und Well		Erdmann		Levi	Bottinger				Pollek
	Gewichtstheile																
Kali	8,43	15,84	.	21,92	2,22	35,81	16,14	40,71	19,24	4,21	10,21	10,50	15,24	15,24	2,79	0,93	2,79
Natron	5,64	2,77	.	13,72	10,09	5,24	4,53	.	0,45	7,80	15,93	9,99	7,27	7,27	15,99	14,59	15,99
Kalk	75,45	63,26	.	47,80	72,70	29,93	60,81	22,37	63,60	76,64	53,90	46,15	26,97	25,85	30,36	33,69	31,71
Magnesia	4,49	11,27	.	7,71	3,19	4,15	8,03	11,06	7,46	5,10	9,02	13,46	25,50	24,00	19,76	20,90	19,76
Phosphorsäure	3,46	3,06		3,79	1,91	4,05	4,82	19,74	4,90	3,82	8,40	4,49	1,93	.	.	.	1,59
Schwefelsäure	1,16	1,35	.	1,28	0,62	5,30	0,75	1,62	0,93	.	.	3,63	1,79	.	.	.	1,93
Kieselsäure	0,78	1,46	.	3,07	8,77	5,27	2,27	1,87	1,31	0,53	0,32	8,38	3,60	3,60	3,04	5,27	3,04
Eisenoxyd	0,57	0,81	.	0,71	0,50	7,97	7,24	1,46	1,69	0,44	0,60	3,26	4,25	.	.	7,73	3,51
Chlornatrium	0,02	0,21	.	.	.	1,49	2,21	1,17	0,45	.	.	0,71	0,92	0,92	1,48	2,52	1,48
Chlorkalium	.	.	0,46	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Manganoxyd	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13,51	.	.	.	18,17
Schwefelsaurer Kalk	.	.	2,30	.	.	.	.	.	.	1,46	1,62	.	.	2,91	3,31	5,05	.
Kieselerde	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Chlor	.	.	0,21	.	.	.	.	.	.	.	.	3,03	.	.	.	.	.
Manganoxydul	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	13,51	18,17	7,61	.
Phosphors. Eisenoxyd	.	.	1,84	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6,18	5,10	2,28	.
" Kalk	.	.	3,99	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

VII. Uebersicht

einiger Aschenanalysen verschiedener Forstpflanzen nach Hartwig und Souchay.

100 Gewichtstheile Asche geben	Buchenholz	Buchenholz	Buchenrinde	Tannenholz	Tannennadeln	Fichtennadeln	Tannenrinde
	enthalten Prozent nach						
	Hartwig	Souchay	Hartwig				
Kohlensaures Kali	11,72	14,80		11,30		.	
„ Natron	12,37	3,02		7,42		10,72	
Schwefelsaures Kali	3,49	.	3,02	.	29,09	1,95	2,9
Chlornatrium	.	0,13		.		.	
Kieselsaures Kali	.	.	.	.	.	3,90	.
Kohlensaurer Kalk	49,54	68,75	64,76	50,94	15,41	63,22	64,98
Magnesia	7,74	7,16	16,90	5,60	3,89	18,60	0,93
Phosphorsaur. Kalk	3,32	2,55	2,71	3,43			5,03
„ Magnesia	2,92	.	0,66	2,90		6,35	4,18
„ Eisenoxyd	0,76	1,18	0,46	1,04	38,36	0,88	1,84
„ Thonerde	1,51	.	0,84	1,75		0,71	2,42
„ Manganoxydul	1,59	.	.	.		.	.
Kieselerde	2,46	0,94	9,04	13,37	12,36	10,31	17,28
Schwefelsaurer Kalk	.	1,47	.	.	.	.	.

VIII. Uebersicht einiger Bodenanalysen nach

Post-Nr.	Art und Ort des analysirten Bodens	100 Gewichtstheile vorstehender: Kieselerde und Sand	Thonerde	Eisenoxyd und Oxydul	Manganoxyde	Kalkerde	Talkerde
1	Unfruchtbarer strenger Thonboden bei Braunschweig nach Sprengel . . .	80,141	11,000	6,180	Spuren	kohlens. 0,200	0,880
2	Fruchtbarer Flußmarschboden bei Hoya nach Sprengel	71,849	9,350	5,410	0,925	0,987	0,245
3	Nilschlamm nach Lassaigne	42,500	24,250	13,650	1,050	khls. 3,850	khls. 1,200
4	Marneschlamm	33,300	eisenh. Thon 23,380	.	.	khls. 37,960	ks. 0,330
5	Schlamm von Barnsbariach in Ostindien nach Piddington	78,000	3,250	6,000	.	khls. 6,125	.
6	Schlamm von Mahatpür	69,500	7,375	6,000	.	8,350	.
7	Unfruchtbarer Lehmboden v. Wandhausen bei Braunschweig, nach Sprengel . .	90,035	1,976	4,700	0,240	0,022	0,115
8	Fruchtbarer humusreicher Lehmboden bei Götttingen, nach Sprengel	83,298	4,128	4,083	0,280	1,824	0,822
9	Fruchtbarer sandiger Lehmboden bei Braunschweig, mit Gyps gedüngt, nach Sprengel	94,274	1,560	2,496	0,240	0,400	0,230
10	Untergrund desselben bis zur Tiefe von 1½ Fuß, nach Sprengel	95,146	1.416	2,528	0,320	0,297	0,221
11	Mergelboden bei Schöningen, n. Sprengel	93,870	1,248	1,418	0,860	0,546	0,560
12	Fruchtbarer Mergelboden v. südl. Harzlande bei Walkenried, nach Sprengel	59,592	.	.	.	ks. 37,720	ks. 1,120
13	Kalkboden vom Steinberge bei Würzburg, nach Scherer	58,436	7,152	4,768 (joint)		ks. 27,430	ks. 2,034
14	Kalkboden von Pfülben bei Würzburg, nach Reiter	58,657	5,700	6,352	.	ks. 27,342	ks. 3,560
15	Unfruchtbarer Sandboden bei Braunschweig, nach Sprengel	94,502	1,985	Phsphs. 1,827	Spuren	Spuren	0,360
16	Fruchtbarer humusreicher Sandboden bei Braunschweig, nach Sprengel . .	91·444	0,065	1,200	0,520	0,202	0,203
17	Lehmiger Sandboden bei Braunschweig, nach Sprengel	95,698	0,504	2,496	Spuren	0,038	0,147
18	Untergrund desselben bis zur Tiefe von 2 Fuß, nach Sprengel	96,880	0,890	1,496	Spuren	0,119	0,260
19	Unfruchtbarer Moorboden bei Aurich in Ostfriesland, nach Sprengel . . .	70,576	1,050	0,258	Spuren	Spuren	0,112
20	Lehmiger Untergrund desselben, 3 Fuß tief,geröstet, zur Verbesserung der Felder verwendbar, nach Sprengel . .	95,190	2,520	1,460	0,048	0,336	0,125
21	Sogenannte Schollerde des Hochmoorlandes bei Gifshorn, entstanden aus verwestem Heidekraut, nach Sprengel	Sand u. Thonerde 77,400	.	.	.	.	.
22	100 Theile Schollerde geben 8 Asche, 100 Theile Asche enthalten nach Sprengel	63,000	13,700	1,800	Spuren	0,300	0,200
23	Heideboden bei Braunschweig, nach Sprengel	71,504	0,780	0,420	0,220	0,132	0,032
24	Unkultivirter Heideboden bei Braunschweig, nach Sprengel	51,337	0,528	0,398	0,005	0,230	0,040
25	100 Theile dieses Bodens geben 50 Asche, 100 Asche geben nach Sprengel . .	95,204	1,640	1,344	0,080	0,544	9,465
26	Daher geben 100 Theile dieses Bodens .	47,602	0,820	0,672	0,040	0,242	0,2 32

sicht

verschiedenen Analytikern.

Böden enthalten Antheile oder Prozente

Kali	Natron	Phosphorsäure, meist an Eisen gebunden	Schwefelsäure im Gyps	Chlor im Kochsalz	Kohlensäure	Humussäure	unverweste Pflanzen- und Thierstoffe	Stickstoffhaltige Körper	Wachsharz	Wasser
Spuren	Spnren	Spuren	Gyps 1,600	Spuren	.	.	.	.	.	.
0,007		0,131	1,174	0,002	.	1,270	7,500	2,000	.	0,100
.		.	.	.	.	2,800	.	.	.	10,700
.	.	.	.	.	.	Ulminsäure 0,500	0,330	.	.	4,200
0,125		.	.	.	.	.	2,375	.	.	1,000
0,250		phosphs. Kalkerde 0,500	.	.	.	.	2,250	.	.	1,000
0,300		0,098	1,399	Spuren	.	.	.	.	.	.
0,003	0,001	0,166	0,069	0,002	0,440	0,789	3,250	0,960	Spuren	.
0,102		.	0,039	0,005	.	0,444	0,210	.	.	.
0,060		.	0,012	Spuren	.	.	.	.	.	.
0,050	0,040	0,246	0,027	.	1,145	0,400	0,090	.	.	.
.	.	.	Gyps 0,078	Kochsalz 0.090	.	1,400	.	.	.	.
0,403	0,126	Spuren	0,323	0,016	.	.	.	.	.	.
.	0,008	.	0,455	.	.	.	.	.	.	.
0,076	.	s. Eisen	Spuren	0,012	.	1,230	2,500		.	.
0,039	0,030	0,099	0,182	0,016	.	3,500	.	.	.	.
0,090		0,164	0,007	0,010	.	0,626	0,220	.	.	.
0,079		0,110	Spuren	Spuren		0,266	.	.	.	.
Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	Spuren	.	11,910	Humus und Wachsh. 16,200	.	.	.
0,072	0,180	0,034	0,020	0.015	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	15,000	.	.	7,600	.
Spuren	s. Chlor	0,500	20,300	0,200	.	.	.	.	.	.
0,058		0,115	0,018	0,014	.	9,820	14,975	.	1,910	.
0,010		0,066	0,022	0,014	.	13,210	32,100	.	2,040	.
0,052		0,330	0,322	0,019	.	.	.	.	.	.
0,026		0,165	0,161	0,009	.	.	.	.	.	.

IX. Uebersicht

der wichtigsten chemischen Verbindungen, welche als käufliche Produkte sich als Ersatzstoffe für arme Kulturböden eignen.

Name des Produktes	Formel	Atomenverhältniß	Bestandtheile in 100 Theilen des Produktes	Maßeinheit	Preis in öst.W. fl.	kr.
Sauerstoffverbindungen.						
Salpetersäure, spec. Gew. 1,55 .	$NO_5\,Aq$	63	85,71 Säure, 14,29 Wasser	Ctr.	50	.
Schwefelsäure, " " 1,850	$SO_3\,HO$	49	81,63 " 18,37 "	"	32	.
Phosphorsäure, wasserhältig geschmolzen	$2HO,\ 6PO_5$	89,4	79,87 Phosphorsäure, 20,13 Sauerstoff	"	525	.
Eisenoxydul	FeO	35	77,14 Eisen, 22,85 Sauerstoff	"	130	.
Eisenoxyd	Fe_2O_3	78	69,23 " 30,77 "	"	100	.
Manganoxydul	MnO	36	77,78 Mangan, 22,22 "	"	18	.
Manganoxyd	Mn_2O_3	80	70 " 30 "	"	15	.
Bittererde	$Mg\,O$	20	60 Magnesia, 40 "	"	225	.
Kalk	$Ca\,O$	28	71,43 Calcium, 28,57 "	"	4	.
Natron	$Na\,O$	31,2	74,36 Natrium, 25,64 "	"	260	.
Kali	KO	47,2	83,05 Kalium, 16,95 "	"	90	.
Schwefelverbindungen.						
Schwefelkalcium	CaS	36	55,55 Calcium, 44,44 Schwefel	"	30	.
Schwefelnatrium	$NaS,\ qAq$	120,2	12,02 Natrium, 19,30 "	"	20	.
Schwefelkalium, fünffach . . .	KS_5	119,2	32,89 Kalium, 67,11 "	"	24	.
Chloride.						
Chlorkalk (Bleichkalk)	$CaO,\ HO,\ Cl$	72,4	38,68 Kalkerde, 12,43 Chlor	"	16	.
Chlornatr. (Stein-, Koch-, Seesalz)	$Na\,Cl$	58,6	39,59 Natrium, 60,41 "	"	8	.
Chlorkalium (Digestivsalz) . .	$K\,Cl$	74,6	52,60 Kalium, 47,4 "	"	105	.
Sauerstoffsalze.						
Chlorsaures Kali	$KO,\ CO_5$	122,6	38,5 Kali, 61,5 Chlorsäure	"	10	.
Kohlensaures Kali, neutral (Pottasche)	$KO,\ CO_2$	69,2	68 " 31,8 Kohlensäure	"	36	.
Kohlensaures Natron, neutral (Soda)	$NaO,\ CO_2$	53,2	58,64 Natron, 41,36 "	"	13	.
Kohlensaurer Kalk (gebrannter Kalk)	$CaO,\ CO_2$	50	56 Kalk, 44 "	"	4	.
Kohlensaure Bittererde, neutral	$Mg\,CO_2$	42	47,62 Magnesia, 52,38 "	"	51	.
" " kristallisirt	$MgO,\ CO_2 + 3Aq$	69	28,99 " 31,88 "	"	84	.
Phosphorsaures Natron, halb .	$2NaO,\ PO_5 + Aq$	142,8	43,7 Natron, 50,0 Phosphors.	"	70	.
" Kalk, halb .	$2CaO,\ PO_5 + 4Aq$	163,4	34,27 Kalk 43,70 "	"	26	.
Salpetersaures Kali (Salpeter)	$KO,\ NO$	101,2	46,64 Kali, 53,36 Salpeters.	"	40	.
" Natron (Natronsalpeter	$NaO,\ NO5$	85,2	36,6 Natron, 63,4 "	"	18	.
Salpetersaurer Kalk	$CaO,\ NO_5$	82	34,14 Kalk, 65,86 "	"	12	.
Schwefelsaures Kali, neutral	$KO,\ SO_3$	87,2	54,13 Kali, 45,87 Schwefels.	"	24	.
" Natron (Glaubersalz	$NaO,\ SO_3 + 10Aq$	162,2	19,35 Natron, 24,82 "	"	5	.
Schwefelsaurer Kalk (Gyps), gebrannt	$CaO\ ,\ SO$	68	41,18 Kalk, 58,82 "	"	4	.
Schwefelsaure Bittererde . . .	$MgO,\ SO_3 + Aq$	123	16,26 Magnesia, 58,82 "	"	12	.
" Eisenoxydul (Eisenvitriol)	$FeO,\ SO_3$	95	36,63 Eisen, 21,05 Schwefel	"	5	50
Agrikultur-Düngstoffe.						
Compost-Düngermehl	aus Phosphorit,		$15^3/_{10}$ phosphorsaurer Kalk	"	1	50
	Spodium, Gyps 2c.		13 " "	"	2	.
Poudrette	aus Exkrementen 2c		54,5 " "	"		
Knochenmehl (gedampft, guanisirt					4	.
oder geschwefelt	Thierische Knochen.		60—95 " "	"	4	.
Phosphoritmehl	Mineral					
Ueberphosphorsaurer, doppelt phosphorsaurer Kalk	mit Phosphorsäure aufgeschlossenes Phosphorit		60—90 " "	"	5	.

Verzeichniss

land- und forstwirthschaftlicher Werke

aus dem Verlage

von

WILHELM BRAUMÜLLER

k. k. Hofbuchhändler in Wien.



Graben, Sparkasse-Gebäude.

Wohl kein zweiter Verlag in Oesterreich bietet eine solche Auswahl der tüchtigsten **land-** und namentlich **forstwirthschaftlichen** Werke, wie sie das vorliegende Verzeichniss enthält; ja ich kann sogar sagen, dass der bedeutendste Theil der **gesammten forstwissenschaftlichen Literatur Oesterreichs** in meinem Verlage vereinigt ist.

Durch die besondere Vorliebe, womit ich diesen so praktisch wichtigen Zweig unserer vaterländischen Literatur gepflegt habe, ist eine **selbstständige, den österreichischen Verhältnissen Rechnung tragende forstwissenschaftliche Literatur geschaffen worden.**

Ausser diesen Verlagswerken empfehle ich den Herren Forst- und Landwirthen meine **Buchhandlung**, welche ein Lager der besten älteren und neueren Werke aus dem Gebiete der

Forst- und Landwirthschaft und der Thierarzneikunde

enthält, wodurch ich in den Stand gesetzt bin, alle Aufträge, mit welchen ich beehrt werde, auf's schnellste zu effectuiren. Cataloge hierüber werden gratis ausgegeben.

Wilhelm Braumüller.

Land- und forstwirthschaftlicher

Verlag

von

WILHELM BRAUMÜLLER

k. k. Hofbuchhändler in Wien.

Albert, Dr. Josef, ehem. Director der böhm. Forstschule zu Weisswasser. **Lehrbuch der forstlichen Betriebsregulirung.** gr. 8. 1861.
3 fl. — 2 Thlr.

Ein längst und allgemein gefühltes Bedürfniss des forstlichen Unterrichtes bildet ein das Ganze der Betriebsregulirung in fasslicher und übersichtlicher Weise darstellendes Lehrbuch, da die vorhandenen Lehrbücher theils überhaupt nur bestimmte Betriebsregulirungs-Methoden in's Auge fassen, theils durch eine einseitige, zu ausgedehnte Anwendung der höheren Mathematik das Verständniss sehr erschweren.

Dem Verfasser des vorstehend bezeichneten Werkes, welchen eine mehrjährige Betheiligung bei grösseren Forsttaxationen, so wie seine Wirksamkeit als Lehrer dieses Faches ganz besonders zur Lösung fraglicher Aufgabe berechtigten, ist es nun gelungen, nicht nur durch eine streng systematische, gedrängte Darstellung diesen umfassenden Wissenszweig innerhalb der Grenzen des Umfanges eines für den Schulgebrauch bestimmten Lehrbuches vollständig und gründlich zu bearbeiten, sondern auch durch die möglichste Vermeidung mathematischer Deductionen und durch die stete Bedachtnahme auf die Bedürfnisse der Praxis das Verständniss und die Brauchbarkeit desselben allgemein zu machen.

— —, **Lehrbuch der Waldwerthberechnung.** gr. 8. 1862.
1 fl. 20 kr. — 24 Ngr.

Bei Abfassung des vorstehenden Lehrbuches war es die Absicht des Verfassers, durch eine gedrängte, systematische Darstellung des sehr zerstreuten, reichen Materiales das Studium zu erleichtern, insbesondere dem Lehrer für den Unterricht einen Leitfaden in die Hand zu geben, der sich seinen jeweiligen Zwecken leicht anpassen lässt.

Von der Ansicht ausgehend, dass es Sache des Lehrers ist, durch Auflösung einer entsprechenden Anzahl von Aufgaben die Schüler zur Fertigkeit in der Anwendung der entwickelten Formeln zu bringen, hat der Verfasser es unterlassen, die Sätze seines Werkes durch eine grössere Menge

ausgeführter Rechnungsbeispiele zu erläutern.

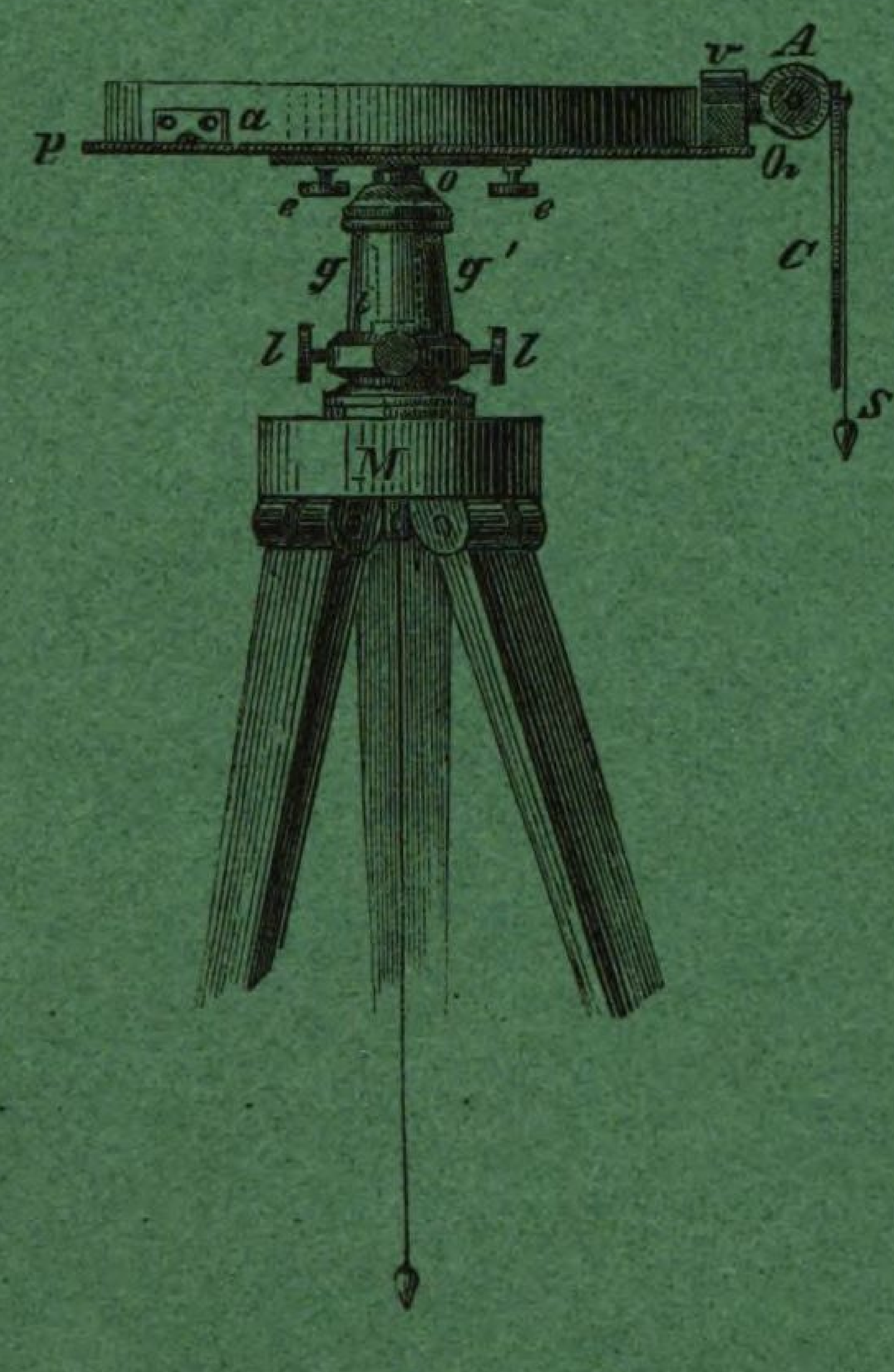
Es wurde dadurch auch möglich, den Preis des Buches so billig zu stellen.

Albert, Dr. Josef, ehem. Director der böhm. Forstschule zu Weisswasser. **Lehrbuch der gerichtlichen Forstwissenschaft.** gr. 8. 1864.
1 fl. 20 kr. — 24 Ngr.

Der Verfasser hat durch eine systematische Darstellung der Lehre von den forstlichen Gutachten in gerichtlichen Fällen eine neue forstliche Disciplin begründet und damit einem von dem Juristen und dem Forstmanne längst gefühlten Bedürfnisse abgeholfen.

Baur, Dr. Franz, grossh. hess. Oberförster, gew. Lehrer der Forstwissenschaft und Messkunst an der Forstlehr-Anstalt zu Weisswasser in Böhmen. **Lehrbuch der niedern Geodäsie,** vorzüglich für die Forstwirthe, Cameralisten und Oekonomen, sowie zum Gebrauche auf niederen technischen Lehranstalten. Mit 226 in den Text eingedruckten Figuren und 1 lithogr. Tafel. gr. 8. 1858. 4 fl. 50 kr. — 3 Thlr.

Ein entsprechendes Lehrbuch der niederen Geodäsie für Forstwirthe, Cameralisten, Oekonomen und die niedere Classe der Geometer, welche meist nur mit bescheidenen mathematischen Kenntnissen ausgestattet sind, scheint gegenwärtig nicht zu existiren. Die meisten derartigen Lehrbücher sind veraltet, andere zu populär oder zu wissenschaftlich, d. h. schwerverständlich gehalten. Der Umstand, dass die meisten Vermessungen, Flächentheilungen und Nivellements gerade durch die oben bezeichnete Classe ausgeführt werden, bestimmte den Verfasser zur Herausgabe eines Lehrbuches, in welchem er besonders die Bedürfnisse der ausübenden Beamten in möglichst einfacher Weise und mit einem Minimum mathematischer Kenntnisse zu befriedigen sucht. — Der Verfasser verliess hierbei das seither meist übliche System der Zersplitterung der Materien, handelte dagegen ein Instrument nach dem andern mit den damit verbundenen Vermessungs- und Berechnungsarbeiten überall an einer Stelle ab, weil er von der Ansicht ausging, dass das Studium der vorgetragenen Lehren hierdurch sehr erleichtert und abgekürzt würde.

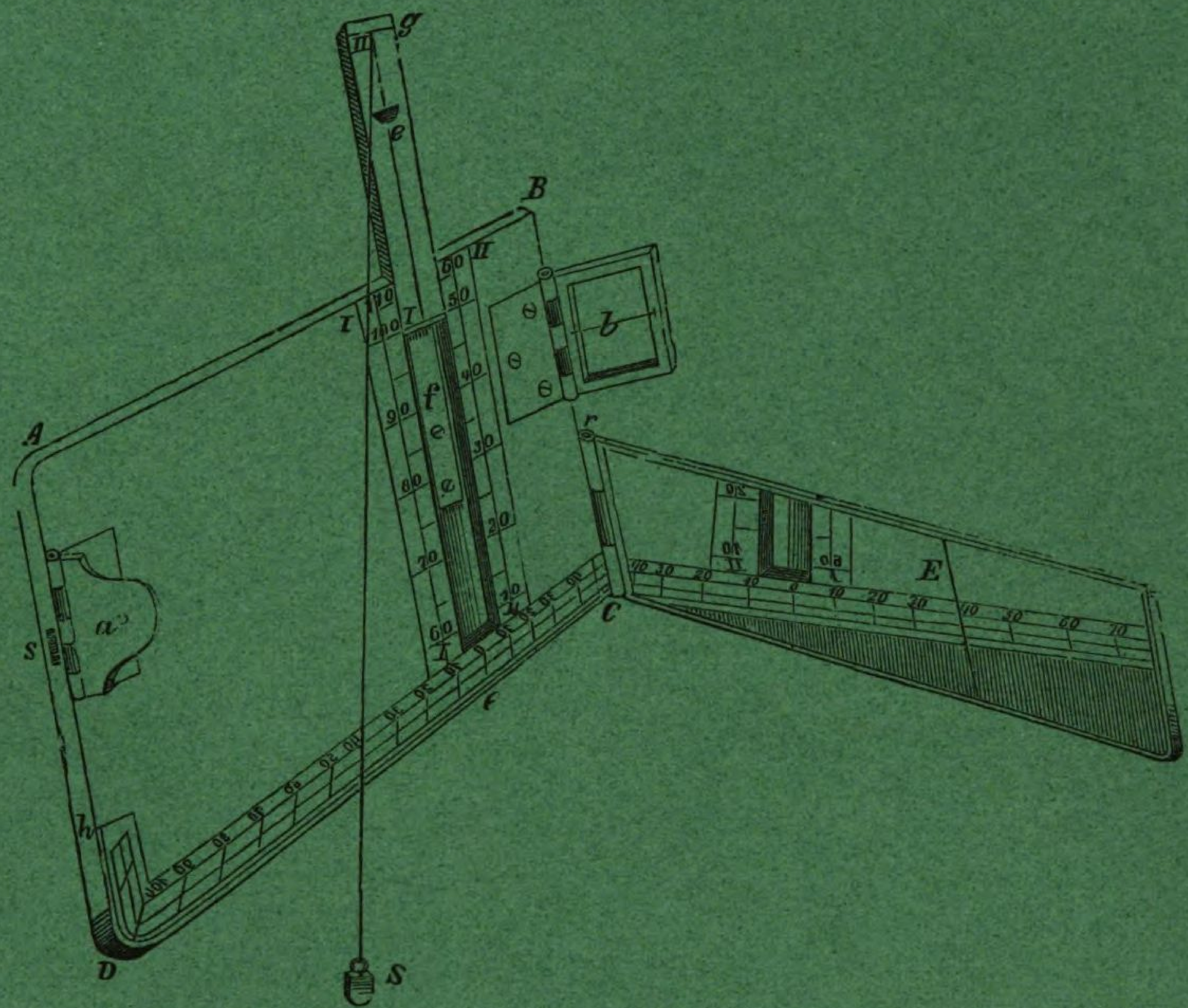


Nebenbei zeichnet sich das Lehrbuch noch durch streng systematische Ordnung des Stoffes und durch möglichst wissenschaftliche Haltung aus, so dass kein ausgesprochener Satz der Begründung entbehrt; es dürfte sich dasselbe daher auch besonders als Lehrbuch an forst- und landwirthschaftlichen Instituten u. andern niederen technischen Lehranstalten eignen.

Die polygonometrische Construction methode mittelst des Theodoliten, wel immer mehr um sich greift, wurde vollständiger und praktischer als in vielen Lehrbüchern abgehandelt, der Verfasser bei seiner früheren Stellung als Forstvermesser und T im Grossherzogthum Hessen und Königreich Preussen reichlich Gele fand, sich von der Zweckmässigkeit dieses Verfahrens zu überzeug

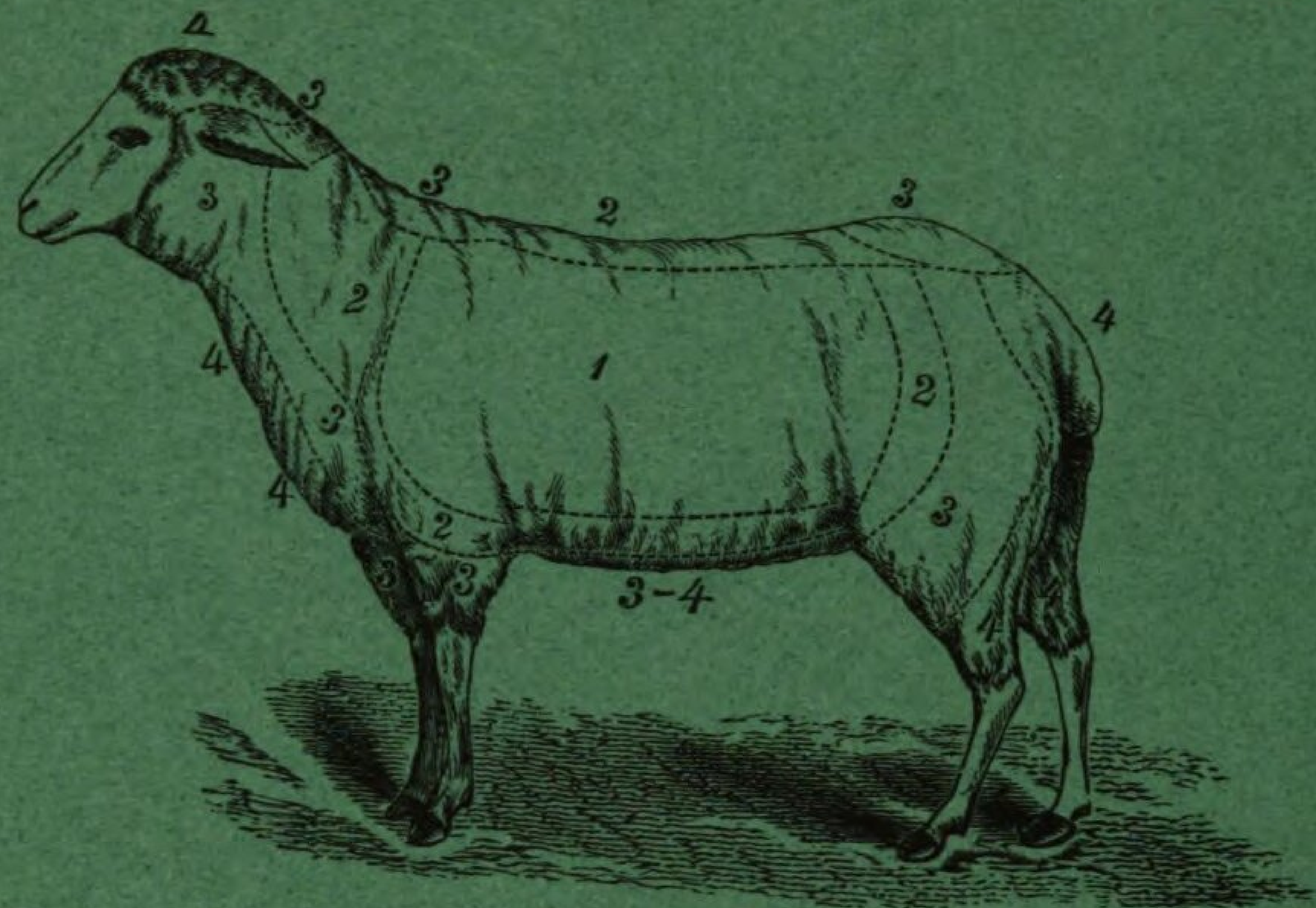
Auch ein neues Nivellir- uud Höhenmessinstrument, ganz besonders dem Bedürfnisse des Praktikers entsprechend, findet sich in dem Lehrbuche abgehandelt.

Baur, Dr. Franz, grossh. hess. Oberförster, gew. Lehrer der Forstwissenschaft und Messkunst an der Forstlehr-Anstalt Weisswasser in Böhmen. **Anleitung zur Aufnahme der Bäume und Bestände** nach Masse, Alter und Zuwachs. Mit 43 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1861. 4 fl. — 2 Thlr. 20 Ngr.



Der Verfasser hat sich in der vorliegenden Schrift die Aufgabe gestellt, das namentlich in der neuern Zeit immer reicher gewordene Material, welches seither meist nur in forstlichen Journalen zerstreut lag, in ein systematisch geordnetes Lehrbuch zusammen zu fassen und mit seinen eigenen reichen Erfahrungen und vielfachen Untersuchungen im fraglichen Gebiete zu vervollständigen. Hierdurch hat das Werkchen einen solchen Umfang gewonnen, dass ihm wohl keine der bis jetzt erschienenen ähnlichen Schriften an Reichthum des Inhalts und Gründlichkeit der Behandlung zur Seite gestellt werden kann. Der Leser findet darin nämlich nicht allein alle Methoden der Alter-, Massen- und Zuwachsermittelung einzelner Bäume und ganzer Bestände abgehandelt, sondern auch eine treue und scharfe Beleuchtung jedes einzelnen Verfahrens, was besonders dem Anfänger erwünscht sein dürfte, weil dieser hierdurch in den Stand gesetzt ist, das Wichtige von dem Unwichtigen, das Praktische von dem Unpraktischen richtig zu unterscheiden. Das Buch eignet sich daher vor allen denselben Stoff behandelnden Werken vorzüglich als Lehr- und Handbuch für Forstlehr-Anstalten, sowie nicht minder wegen seiner klaren Darstellungsweise und geringen mathematischen Ansprüche zum Selbststudium.

Braun, Heinrich, Fürstl. Liechtenstein'scher Oekonomie-Beamter. **Compendium der Schafzucht und Wollkunde.** Für Landwirthe und Gutsverwalter, gr. 8. 1863. 80 kr. — 16 Ngr.

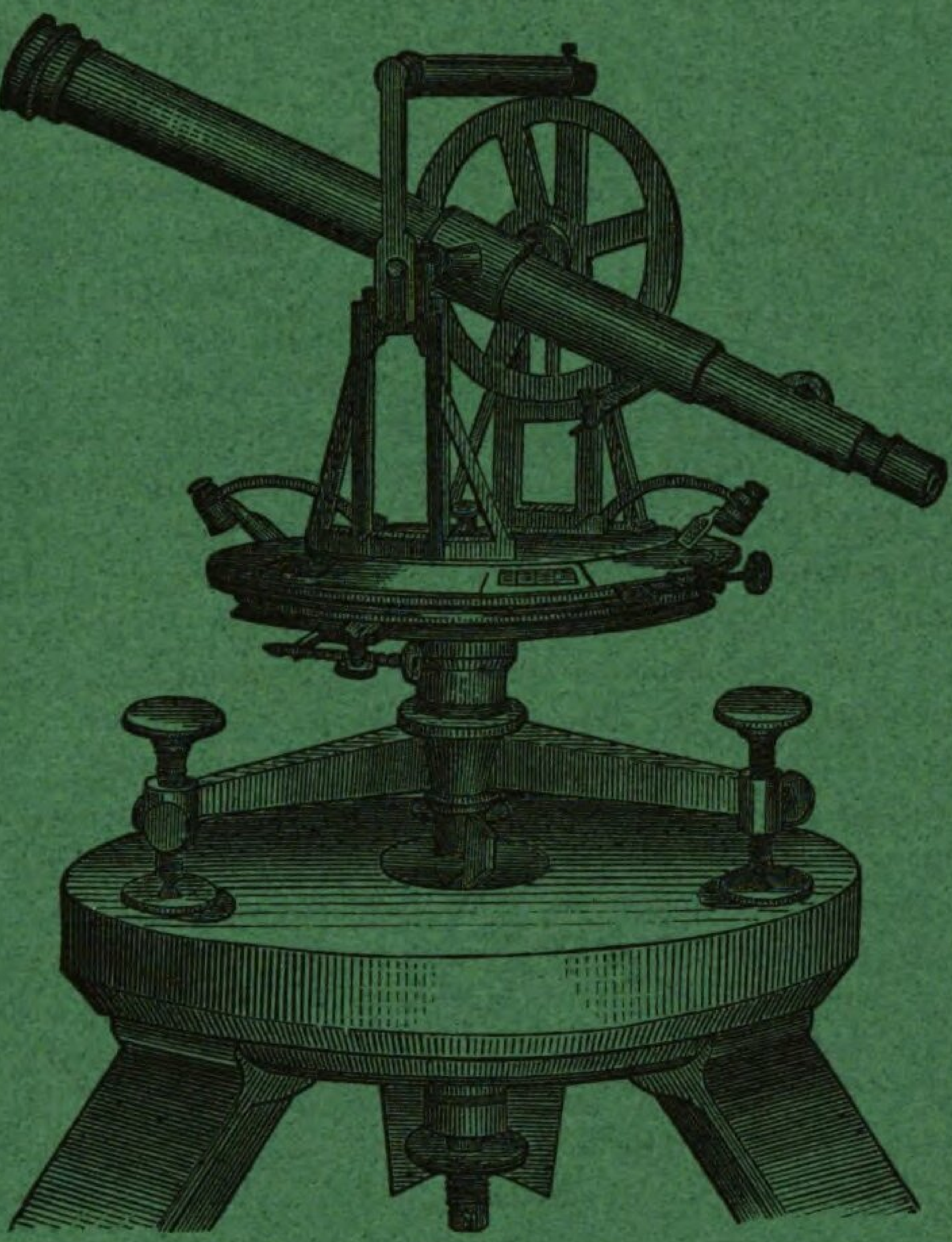


Breymann, Carl, Professor der Forstwissenschaft an der k. k. Forst-Lehranstalt zu Mariabrunn. **Anleitung zur Waldwerthberechnung,** sowie zur Berechnung des Holzzuwachses und nachhaltigen Ertrages der Wälder. gr. 8. 1855. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Diese in drei Hauptabtheilungen zerfallende Schrift enthält in ihrem ersten Abschnitte die Lehren der Waldwerthberechnung so vollständig entwickelt, dass wohl kaum ein in der Praxis wirklich vorkommender Fall gedacht werden kann, der sich nach der in diesem Abschnitte gegebenen Anweisung nicht erledigen liesse. Bei Auswahl der zahlreichen Beispiele werden vorzüglich diejenigen Fälle hervorgehoben, welche sich dem Waldbesitzer oder praktischen Forstwirthe, bei dem Kaufe oder Verkaufe von Waldungen, bei der käuflichen Ueberlassung von Holzvorräthen auf einmalige Abstockung und bei der Ablösung von Waldforstungen am meisten darbieten. — Der zweite Abschnitt ist der Erforschung der Gesetze des Holzzuwachses gewidmet und ist in diesem Abschnitte das Gesetz der Abhängigkeit des Holzzuwachses nicht nur ganz strenge, sondern auch in einer Weise begründet, dass die hieraus hervorgehenden Resultate mit allen über den Holzzuwachs gemachten Erfahrungen genau übereinstimmen. Nicht minder wird in diesem Abschnitte die Anwendung der erforschten Gesetze des Holzzuwachses zur Aufstellung der für die Forstertrags-Bestimmungen so wichtigen Waldbestandestafeln ausführlich gezeigt und durch Beispiele erläutert. — Die dritte Abtheilung enthält endlich als eine weitere Anwendung der erforschten Gesetze des Holzzuwachses die strenge Begründung der von dem Herrn Verfasser zuerst angegebenen Etatsformel und deren Anwendung auf gegebene specielle Waldbestandesverhältnisse, aus welcher sich nicht nur deren leichte Anwendbarkeit überhaupt, sondern auch die noch wichtigere Thatsache ergibt, dass man bei der Anwendung derselben den Hauptzweck der Forstwirthschaft — die Herstellung des Waldnormalzustandes — schneller und sicherer erreicht, als bei Zugrundlegung der meisten übrigen bis jetzt bekannten Etatsformeln.

Breymann, Carl, Professor der Forstwissenschaft an der k. k. Forst-Lehranstalt zu Mariabrunn. **Lehrbuch der niedern Geodäsie,** zum Gebrauche auf forstlichen, technischen oder militärischen Lehranstalten,

sowie zum Selbstunterrichte für jeden Freund der Wissenschaft. gr. 8. 1854. 3 fl. 50 kr. — 2 Thlr. 10 Ngr.



In diesem mit grossem Fleisse ausgearbeiteten und vieles Neue enthaltenden Werke entwickelt der Verfasser die Lehren der niedern Geodäsie nach dem neuesten Standpunkte dieses Zweiges der angewandten Mathematik und so erschöpfend, dass es kaum einen Fall geben wird, in dem sich der angehende Forstmann oder Techniker, welcher die Lehren der Geodäsie praktisch anzuwenden hat, nicht darin Raths erholen könnte. Auch verdient als ein besonderer Vorzug dieses Lehrbuches hervorgehoben zu werden, dass in demselben die vorzügliche Coordinaten-Methode allenthalben zur Geltung gebracht, und die allgemeinen Lehren stets durch zahlreiche vollkommen ausgerechnete Beispiele erläutert wurden.

Es dürfte sich daher dieses Lehrbuch nicht nur als Leitfaden bei den Vorträgen über Geodäsie an forstlichen und technischen Lehranstalten, sondern auch zum Selbstunterrichte für angehende Forstleute und Techniker ganz vorzüglich eignen.

Breymann, Carl, Professor der Forstwissenschaft an der k. k. Forst-Lehranstalt zu Mariabrunn. **Tafeln für Forstingenieure und Taxatoren.** gr. 8. 1859. 3 fl. — 2 Thlr.

Der Zweck, welchen der Verfasser durch die Herausgabe dieser Tafeln zu erreichen suchte, besteht vorzugsweise darin, den Forstgeometern und Taxatoren die mühevollen und zeitraubenden Berechnungen wesentlich zu erleichtern, ihren Arbeiten eine vermehrte Sicherheit zu geben, und alle jene Lehren in kurzen Umrissen zusammenzustellen, deren Kenntniss den Forst-Taxatoren zur Lieferung der Vorarbeiten bei Forstbetriebs-Einrichtungen nothwendig ist.

Insbesondere erlaubt man sich auf die Gebrauchsanweisung des von dem Verfasser beschriebenen, nach seiner Erfindung konstruirten forstlichen Universal-Instrumentes und auf dessen neue Begründung der Waldertrags-Regelung nach dem componirten Fachwerke hinzuweisen, indem einerseits die forstlich sehr wichtige Aufgabe, die Formzahlen und Kubikräume stehender Bäume zu ermitteln, nur mit Hülfe dieses Instrumentes mit genügender Schärfe gelöst werden kann, andererseits aber die Waldertrag - Regelungsmethode nach dem componirten Fachwerke bis jetzt noch einer wissenschaftlichen Begründung entbehrte.

Burger, Dr. Johann, k. k. Gubernialrath. **Die Landwirthschaft in Ober-Italien,** geschildert auf einer Reise von Triest über Venedig nach Mai-

land, und von da in alle Gegenden der Lombardie. Mit historischen statistischen, geographischen und vorzüglich landwirthschaftlichen Bemerkungen. 2 Bände mit Abbildungen. 2. Auflage. gr. 8. 1851.
2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Trotz des grossen Umfanges der Literatur über Italien, fehlte es bis jetzt doch an einem Werke, das uns eine genaue Schilderung des Betriebes der Landwirthschaft dieses Landes gewährte, und uns nebenbei vom Zustande der ackerbautreibenden Classe, von dem Geld- und Pachtwerth des Grundes, von den Steuern, von den Verhältnissen, in welchen die Bevölkerung und der Viehstand zu der Ausdehnung des Ackerbaues steht, Nachricht ertheilt. — Diesem fühlbaren Mangel soll das vorliegende Werk abhelfen. Durch einen 9jährigen Aufenthalt in Italien, das der Verfasser vermöge seines Amtes in allen Richtungen mehrmals durchreiste, während dessen er die genauesten Nachforschungen über den Betrieb der ortsüblichen Landwirthschaft anstellte, erscheint derselbe zur Lösung der Aufgabe besonders berufen. Das Werk, das uns geboten wird, ist von eben so grossem wissenschaftlichen als praktischen Werthe. Wissenschaftlich, insofern es zeigt, wie die Landwirthschaft in einem der cultivirtesten Länder der Welt betrieben wird, um aus der Beschreibung des Verfahrens und der Resultate, mit Rücksicht auf die Verhältnisse, welche durch Clima und Boden bedingt werden, allgemeine Regeln für den Ackerbau abzuleiten, und praktisch, insofern ein in Italien bestehendes zweckmässigeres Verfahren bei den mancherlei Zweigen des Landhaushaltes mit Nutzen anderswo nachgeahmt zu werden verdient, wie diess z. B. mit der Bewässerung der Wiesen, der Käsefabrikation, der Cultur der Maulbeerbäume der Fall sein dürfte, welche die Lombarden ungleich besser verstehen, als ihre Nachbarn und worin sie Italienern und Deutschen als Muster aufgestellt zu werden verdienen.

Feistmantel, Rudolf, k. k. Ministerialrath. **Allgemeine Waldbestandestafeln** oder übersichtliche Darstellung der vorzüglichsten Wachsthums- und Holzertrags-Verhältnisse der Forste. gr. 8. 1854.
1 fl. 40 kr. — 28 Ngr.

Die Verlagshandlung macht auf diese wichtige Erscheinung in der forstwissenschaftlichen Literatur um so mehr aufmerksam, als mit diesem Buche einem wirklichen Bedürfnisse abgeholfen ist.

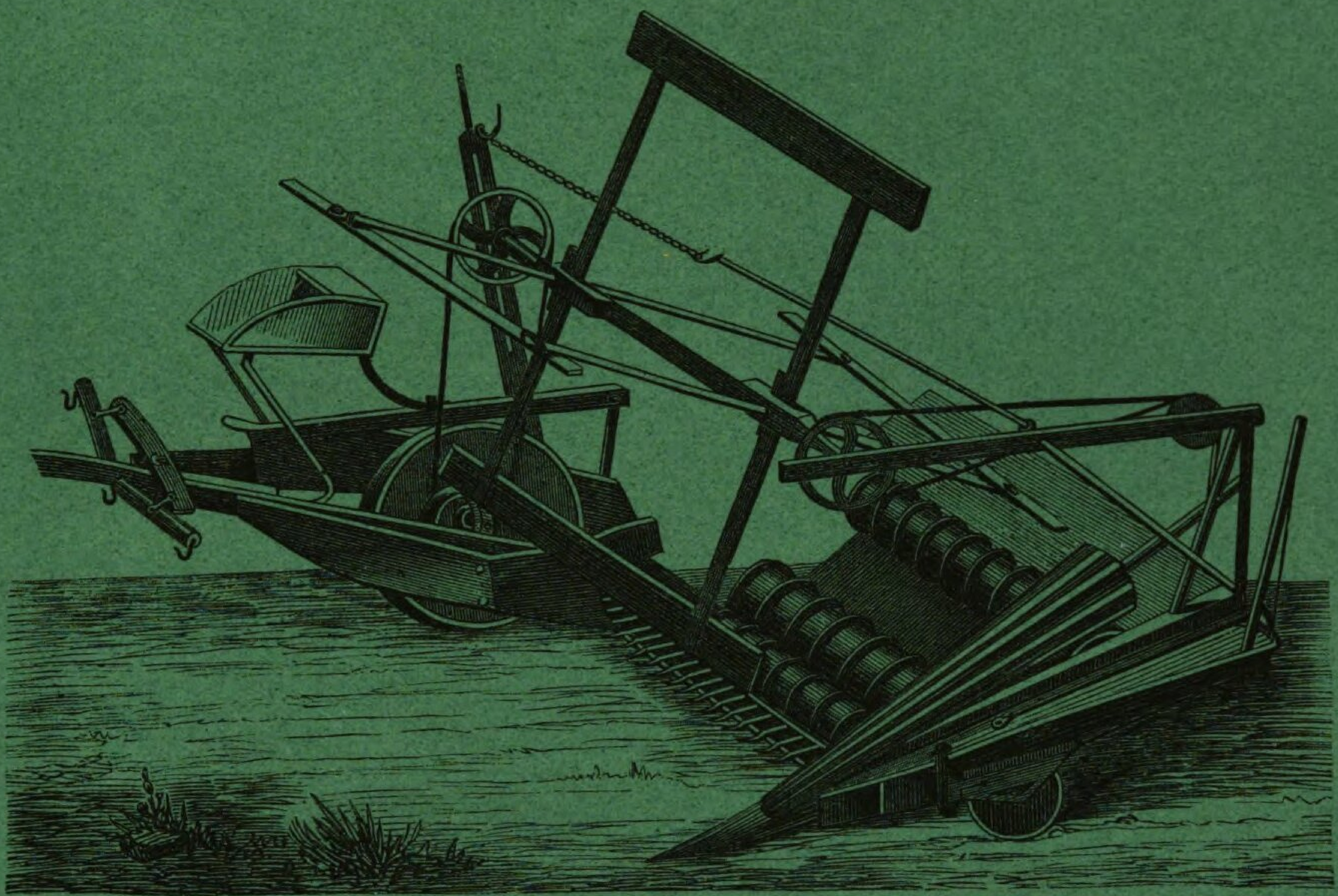
Waldbestandestafeln in solcher Vollkommenheit, wie die vorliegenden, sind für die österreichische Monarchie noch nicht vorhanden.

Holzmassenschätzungen für gewöhnliche wirthschaftliche Zwecke und zum Behufe der Steuerregulirung mussten bisher auf zeitraubende kostspielige Erhebungen gestützt werden, und dabei entbehrte man vielfältig die wünschenswerthe Controle durch allgemeine Erfahrungssätze, da die bestehenden Massentafeln für die Verhältnisse der österreichischen Monarchie nicht berechnet sind.

Die erscheinenden Waldbestandestafeln ermöglichen summarische Massenschätzungen ohne zeitraubende Erhebungen, und gewähren bei genauen Taxationen die bisher vermisste Controle; sie sind daher ein unentbehrliches Hülfsmittel für jeden Forstwirth.

Der Name des Herrn Verfassers, so wie seine hohe amtliche Stellung, die ihm Gelegenheit gab, die mannigfaltigen Wachsthums- und Holzertrags-Verhältnisse der österreichischen Forste zu über-

blicken und gründlich zu studiren, bürgen für die Vorzüglichkeit der Leistung.



Holzschnitt aus Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft.

Feistmantel, Rudolf, k. k. Ministerialrath. **Die politische Oekonomie** mit Rücksicht auf das forstliche Bedürfniss, für Forstwirthe, angehende Forstmänner und Freunde des Forstwesens. gr. 8. 1856.
2 fl. 80 kr. — 1 Thlr. 26 Ngr.

Mit dem hier angekündigten Werke dürfte nicht nur einem allgemeinen Wunsche und dem zeitgemäss regen wissenschaftlichen Bestreben der Herren Forstwirthe auf das zweckmässigste entsprochen sein, sondern es dürften in der gedachten Schrift auch der rationell gebildete Landwirth, der Bergmann, der Hüttenmann, die Gewerke überhaupt, so wie der Nationalökonom, der Finanzmann und der Politiker, so manches finden, was ihr specielles Interesse in höherem Grade anzuregen geeignet ist, und einer besonderen Berücksichtigung würdig erscheint.

Grabner, Leopold, em. Professor der Forstkunde an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn, fürstl. Liechtenstein'scher Forstrath etc. etc. **Die Forstwirthschaftslehre für Forstmänner und Waldbesitzer.** Dritte verb. Auflage. (Unter der Presse.)

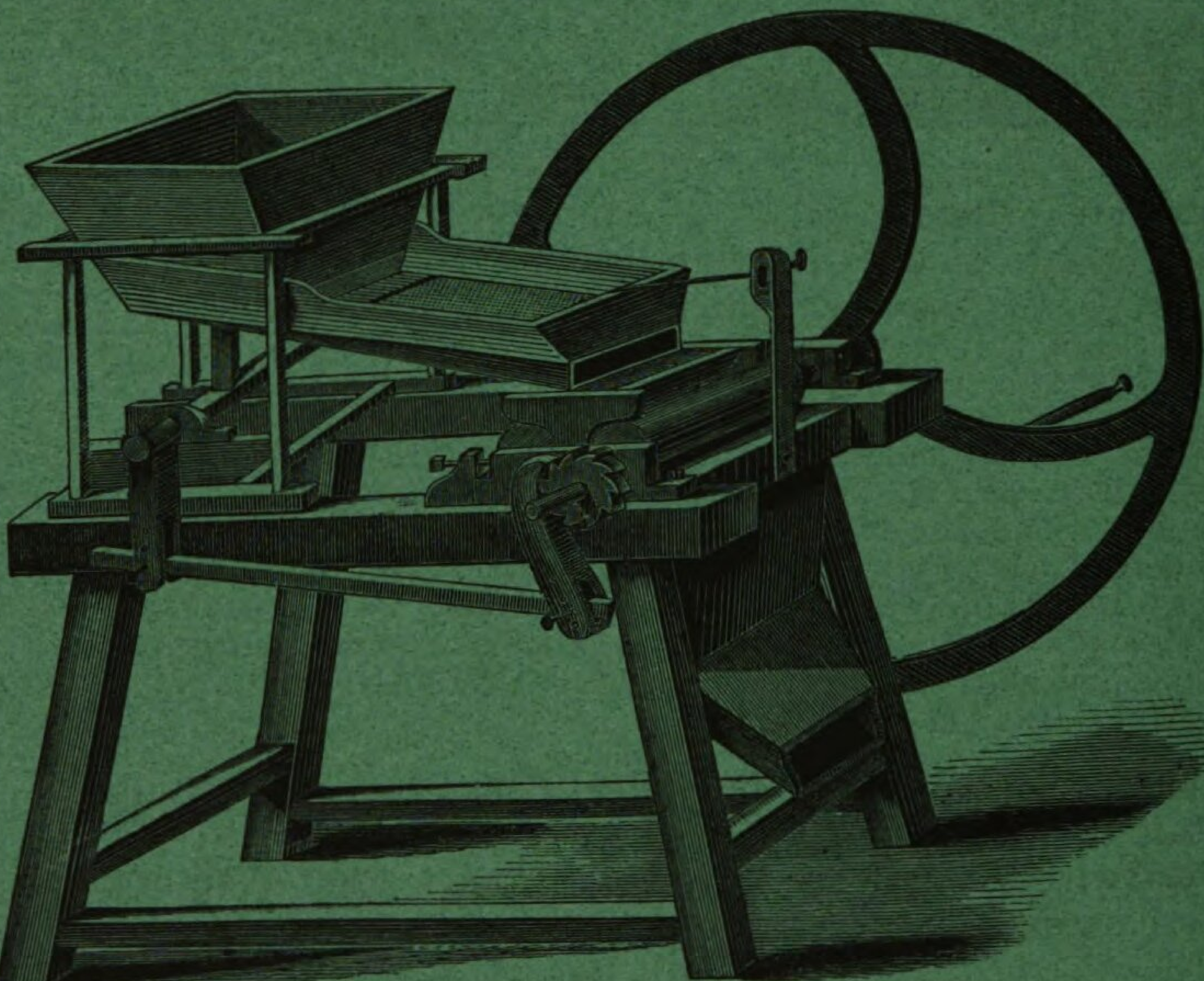
Die zweite Auflage dieses Werkes enthielt:

Erster Band: Walderziehung, Waldschutz und Polizei, Waldbenutzung.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung: **Vorbereitender Theil.** Erster Abschnitt. Vom Waldboden. — Zweiter Abschnitt. Vom Klima. — Dritter Abschnitt. Von

dem Einflusse der übrigen organischen Welt auf die Holzgewächse. — Wohnorte der forstlich wichtigsten Holzarten. — **Erster Haupttheil.** Erster Abschnitt. Von der Walderziehung überhaupt. — Vom Holzanbaue. — Von der Holzsaat. — Von der Holzpflanzung. — Besondere Behandlung der wichtigsten Holzarten. – Vom Verjüngungshiebe überhaupt. — Vom Abtriebe der Hochwälder. — Durch den Platthieb. — Durch den Besamungshieb. — Durch den Plenterhieb. — Vom Abtriebe der Niederwälder. — Vom Abtriebe der Mittelwälder. — Besondere Behandlung der wichtigsten Holzarten. — Vom Durchforstungshiebe. — Zweiter Abschnitt. Vom Waldschutze. – Beschädigung der Wälder durch Menschen. — Beschädigung der Wälder durch Thiere. — Beschädigung der Wälder durch Elementar-Ereignisse. — Von der Forstpolizei. Forstgesetz. — Staatsprüfungen für Forstwirthe. — Von den Waldservituten. — Regelungs- und Ablösungs-Gesetze. — Rücksichten bei der Regulirung der Waldservitute. — Einfluss des fremden Grundbesitzes im Innern der Wälder. — Dritter Abschnitt. Von der Waldbenutzung. — Hauptnutzung. — Füllung und Aufarbeitung des Holzes. — Verarbeitung zu Spalt- und Schnittmateriale. — Verkohlung des Holzes. – Theerschwellerei. — Vom Holztransporte. — Transport ganzer Stämme. — Transport der Dreilinge. — Transport des Klafterholzes. — Nebennutzung. — Waldweide. — Benutzung von Waldgras und Futterlaub. — Mastnutzung. — Der Fruchtbau im Walde. — Benutzung der Waldstreu. — Gewinnung von Harz und Terpentin. — Gewinnung der Baumrinden und Knoppern. — Gewinnung von Baumsamen, Beeren etc. — Gewinnung des Torfes. — Gewinnung von Steinen, Thon und Sand. — Ausübung der Jagd.



Holzschnitt aus Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft.

Zweiter Band: Wirthschaftseinrichtung, Ertragsbestimmung, Haushalt.

Inhalts-Verzeichniss.

Erster Abschnitt. Von der Wirthschafts-Einrichtung überhaupt. — Vermessung und Kartirung der Wälder. — Specielle Bestandesbeschrei-

bung. — Ermittelung des Holzvorrathes der Wälder. — Allgemeine Forstbeschreibung. Nachhaltiger oder aussetzender Betrieb. — Wahl der anzuwendenden Betriebsart. — Wahl der Holzart. — Benützungsalter der Wälder. — Aufstellung der Betriebsklassen. — Umtriebszeit oder Turnus. — Einrichtungszeit. — Aufstellung des Wirthschaftsplanes. — Aufstellung des speciellen Nutzungsplanes. — Erneuerung des speciellen Betriebsplanes. — Zweiter Abschnitt. Von der Ertragsberechnung überhaupt. — Von der Material-Ertragsbestimmung im Allgemeinen. — Aufstellung der Zuwachstafeln. — Verschiedene Arten der Ertragsberechnung. — Schlageintheilung nach gleichen Flächen. — Schlageintheilung nach proportionirten Flächen. — Perioden-Eintheilung nach der Fläche; nach der Holzmasse. — Ertragsbestimmung nach dem Durchschnittszuwachse. — Oesterreichische Kameral-Taxations-Methode. — Ertragsberechnung durch das Nutzungsprocent. — Forstliche Geldertragsberechnung. — Für den Nachhaltbetrieb. — Für den aussetzenden Betrieb. — Waldwerthberechnung. — Dritter Abschnitt. Von dem Forsthaushalte. — Organisirung des Personales. — Dienstunterricht des Forstpersonales. — Besoldung des Personales. — Verrichtungen in Bezug auf die Holzgewinnung. — Art des Holzverkaufes. — Holzabgabe und Nachweisung. — Fortschaffung des Holzes. — Weitere Verarbeitung des Holzes. — Holzerfolgung aus Servituts-Ansprüchen. — Verrichtungen in Bezug auf Nebennutzungen und Jagd; den Waldbau; das Bauwesen; den Waldschutz. — Schriftlicher Geschäftsverkehr. — Einrichtung des Geldrechnungswesens.



Holzschnitt aus Kolaczek, Lehrbuch der Botanik.

Anhang: Betriebseinrichtung des Waldamtes Sternberg.

Dieses Buch, welches sich schon beim ersten Erscheinen im Jahre 1841 einer günstigen Aufnahme des forstlichen Publikums zu erfreuen hatte, erlangte durch die neuerliche Bearbeitung um so grössere Gediegenheit und Brauchbarkeit, insbesondere zum Zwecke der Selbstbelehrung nnd als Leitfaden beim forstlichen Unterrichte, da einerseits der in dasselbe

aufgenommene vorbereitende Theil aus des Verfassers vergriffenem Werke: „Anfangsgründe der Naturkunde für den Forstmann" eine sehr willkommene Vervollständigung im Hinblicke auf die vorwaltende Tendenz der Selbstbelehrung bildet, andererseits der gegenwärtige ausgebreitete, praktische Wirkungskreis des Verfassers für eine nahmhafte Be- Bereicherung des Buches an vielseitig geprüften und bewährten Erfahrungen und hieraus abgeleiteten forstwirthschaftlichen Grundsätzen birgt.

Grabner, Leopold, em. Professer der Forstkunde an der k. k. Forstlehrenstalt zu Mariabrunn, fürst. Liechtenstein'scher Forstrath etc. etc. **Tafeln zur Bestimmung des kubischen Inhaltes walzen- und kegelförmiger Nutz- und Bauholzstücke**, dann der Klafterhölzer, sowie zur Preisberechnung des Holzes nach dem Kubikfusse. 4. Auflage. gr. 8. 1861. 2 fl. — 1 Thlr. 10 Nrg.

Schon der Umstand, dass diese Tafeln, ungeachtet der bekanntlich grossen Anzahl ähnlicher Hilfsbücher, bereits in der vierten Auflage vorliegen, spricht für deren häufige Anwendung beim Forsthaushalte, und sohin für deren von Forstwirthen und Waldbesitzern anerkannte Brauchbarkeit, welche letztere neben der zweckmässigen räumlichen Einrichtung der Tafeln, wohl zumeist auf dem Umstande beruht, dass die der Kubikinhalts-Berechnung der Rundhölzer zu Grunde liegende abgekürzte Kegelform nicht leicht einen Massenverlust zulässt. Die fortschreitende bessere Ausnutzung der Wälder durch vorzugsweise Erzeugung aller Arten von Bau- und Nutzhölzern, Brettklötzen u. dgl. bedingt übrigens von selbst die immer häufiger werdende Anwendung solcher Hilfstafeln, wozu nach gewonnener Ueberzeugung Grabner's Tafeln vorzugsweise empfohlen zu werden verdienen, und diess um so mehr, als die Verlagsbuchhandlung auch in Bezug auf Ausstattung und Preis des Buches allen billigen Anforderungen entsprochen hat.

Grossbauer, Franz, Professor an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn. **Das Winkler'sche Taschen-Dendrometer** neuester Construction in seiner Anwendung zur Baum- und Bestandesschätzung und zu anderen in der forstlichen Praxis vorkommenden Messungsarbeiten. Mit 63 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 3 Tafeln. 8. 1864. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, diesem Instrumente durch eine neue Construction eine mehrseitige Gebrauchsfähigkeit zu geben, bei welcher es nicht nur in der Holzmesskunst als Dendrometer zur Baumhöhen- und Stärkemessung wesentliche Dienste leistet, sondern auch in seiner Eigenschaft als Winkelkreuz und Horizontalwage zum Abstecken rechter Winkel, regelmässiger Pflanzungen und Holzschlagslinien, so wie zur Aufnahme kleiner Flächen (Blössen, Culturarten u. dgl.), dann bei der Tracirung der Waldwege und Ausführung anderer, keine sehr grosse Genauigkeit erfordernden Nivellirarbeiten mit Vortheil verwendet werden kann.

Die Schrift behandelt die Theorie der Dendrometer überhaupt, so wie die Construction und Anwendung des fraglichen Instrumentes insbesondere in einfacher Weise und mit erläuternden Beispielen.

Der Anfänger in der Holzmesskunst wird darin manche sehr willkommene und mit geringem mathematischen Aufwande erreichte Belehrung finden, und auch die Aufmerksamkeit des erfahrnen Fachmannes

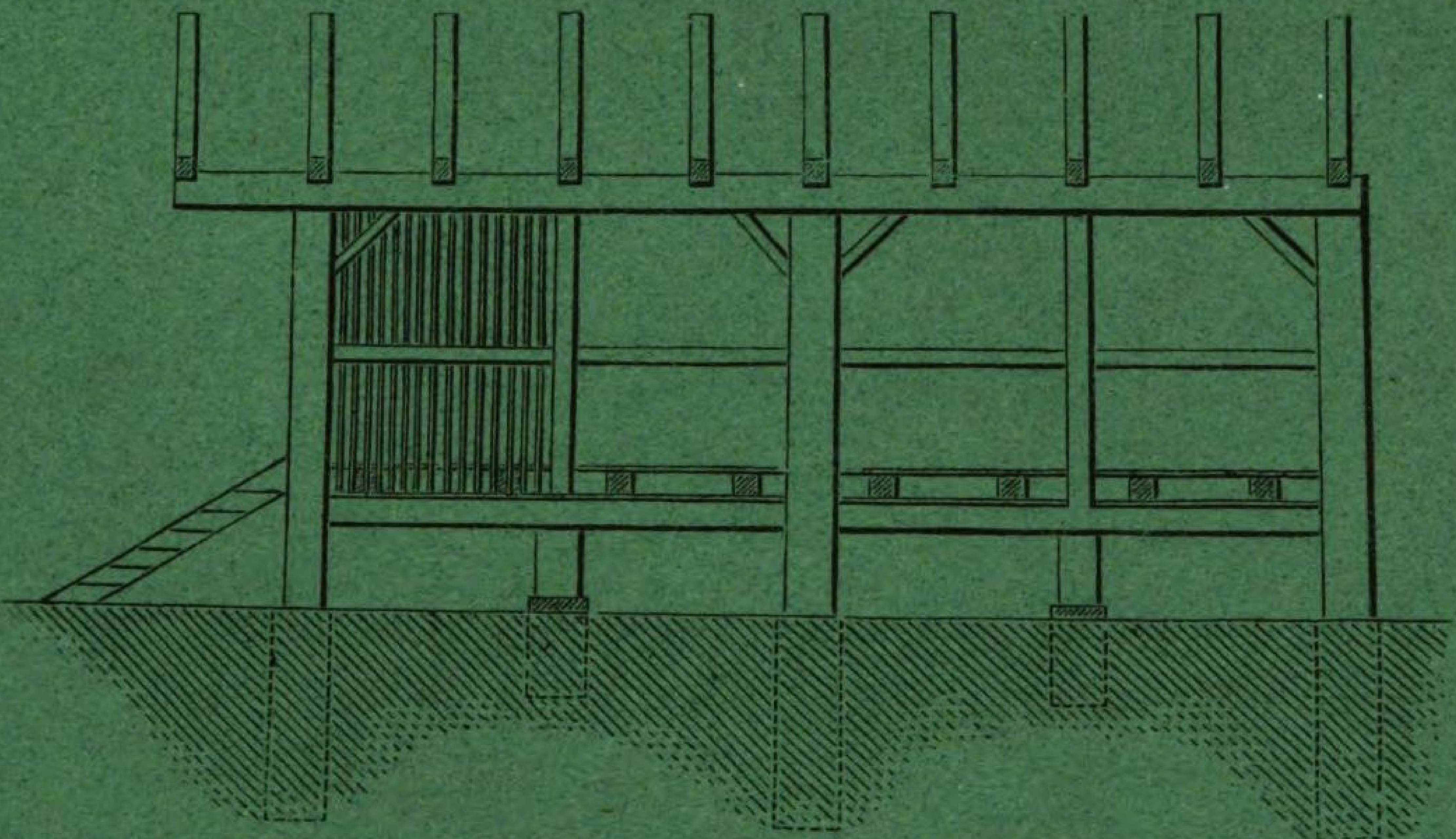
wird auf ein Instrument gelenkt, dessen mannigfaltige praktische Verwendbarkeit nicht zu verkennen ist.

Haberlandt, Friedrich, Professor an der k. k. höhern landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Compendium für den arithmetischen Unterricht.** Mit besonderer Anwendung auf die Verhältnisse der Land- und Forstwirthschaft. Zum Gebrauche für Lehranstalten und zum Selbstunterrichte. gr. 8. 1858. 2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Nebst einer möglichst fasslichen Ausführung der land- und forstwirthschaftlichen Berechnungen zur Grundlage dienenden arithmetischen Lehrsätze, hat der Verfasser in seinem Compendium besonders noch berücksichtigt, dass bezüglich der beigegebenen Rechnungs-Aufgaben eine geeignete Auswahl getroffen wurde.

Er ging dabei von dem Grundsatze aus, dass bei der mathematischen Ausbildung Derjenigen, welche unmittelbar aus der Schule ins praktische Leben übergehen, die durch mannigfaltige Uebung anzustrebende Ausbildung eines auf künftige Berufsverhältnisse gerichteten praktischen Sinnes eine Hauptaufgabe des Unterrichtes bilden müsse.

Der Verfasser hat in seinem Wirkungskreise die beste Gelegenheit, die fachlichen Bedürfnisse in dieser Richtung kennen zu lernen, und dürfte somit angehende Land- und Forstwirthe nicht ohne Erfolg in das Rechnungsmaterial einführen, das zu sichten eine ihrer nothwendigsten Aufgaben ist.



Holzschnitt aus Jummerspach, die landwirthschaftliche Baukunde.

Hecke, B., Professor an der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Die Forstwirthschaftslehre für Landwirthe,** Studirende an landwirthschaftlichen Lehranstalten und alle Diejenigen, welche sich in den Grundzügen dieser Wissenschaft unterrichten wollen. gr. 8. 1858. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Der Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die Elemente der Forstwissenschaft für Solche abzuhandeln, welche, ohne sich dem Forstwesen ausschliesslich zu widmen, dennoch diessfällige Kenntnisse nicht entbehren können, weil sie kleinere Waldungen zu bewirthschaften, oder Holz ausser dem Walde zu pflanzen haben, oder weil sie sonst in geschäftlichen Beziehungen zu Forstverwaltungen stehen. Wenn somit das vorliegende

Buch insbesondere für Landwirthe, Güter-Administrationsbeamte u. dgl. geschrieben wurde, so war es trotz dem beschränkten Raume durch streng systematische Anordnung des Stoffes und durch Bündigkeit der Schreibart möglich, den für den vorschwebenden Zweck wichtigsten Abtheilungen, dem Waldbau und der Taxationslehre, eine Ausdehnung zu geben, dass gewiss auch angehende Forstwirthe es benützen können, um sich die Hauptgrundsätze jener Wissenschaft anzueignen, ehe sie zu umfassenden Studien schreiten.

Hecke, B., Professor an der k. k. höhern landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch - Altenburg. **Die Landwirthschaft der Umgebung von Ungarisch-Altenburg** und die landwirthschaftliche Lehranstalt daselbst. gr. 8. 1861. 2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

Indem der Verfasser eine Reihe lebhafter und eingehender Schilderungen der Landwirthschaft in dem untern Leitha-Gebiete und der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg bringt, sucht er eine Lücke auszufüllen, welche bisher in der diesfälligen landwirthschaftlichen Literatur bestand. Den Landwirthen Ungarns und der anstossenden Lande rollt sich das Gemälde eines bedeutenden Beispiels landwirthschaftlicher Entwickelung auf, wie selbe in dem näheren Absatzgebiete einer Grossstadt wie Wien vorkommen kann; zugleich stellen sich ihnen die landwirthschaftlichen Grundlagen dar, welche die Altenburger Schule tragen. Die Landwirthe der nordwestlichen Kronländer und die Landwirthe Deutschlands werden mit Interesse über die, gegenüber ihren gewohnten Verhältnissen ganz eigenthümliche Gestaltung der Landwirthschaft des Südostens Mittheilungen vernehmen. Die zahlreichen Landwirthe endlich, welche in Ungarisch-Altenburg ihre landwirthschaftlichen Studien zurückgelegt haben, dürften dieses Buch mit derselben Freundlichkeit begrüssen, mit welcher der Verfasser es ihnen gewidmet hat.

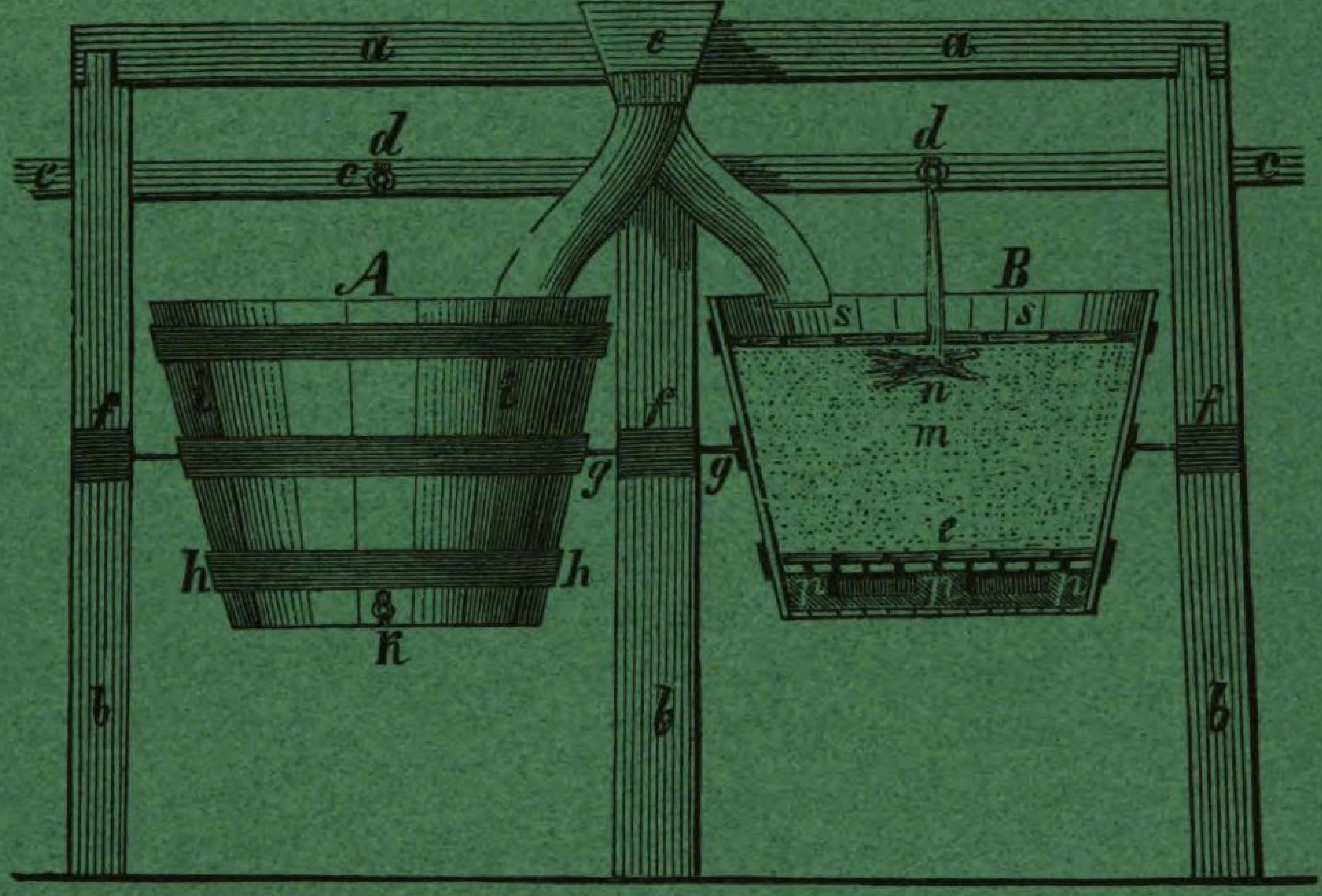
Henschel, Gustav, Forstgeometer auf den herzoglich Sachsen-Coburg-Gotha'schen Familien-Herrschaften in Ober-Oesterreich. **Leitfaden zur leichteren Bestimmung der schädlichen Forstinsecten,** mit Angabe



ihrer Lebensweise, der gegen dieselben seither mit Erfolg angewendeten Vorbauungs- und Vertilgungsmittel, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der den Obstbäumen schädlichen Arten. Für Forstleute, Gärtner, Oekonomen analytisch bearbeitet. 8. 1861. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Mit dem vorliegenden Werkchen soll vorzüglich den ausübenden Forstmännern, Gärtnern und Oeconomen ein Hilfsmittel geboten werden zur leichten und sichern Bestimmung der an den Wald- und Obstbäumen lebenden Insecten. Eine streng wissenschaftliche Charakteristik derselben ward daher möglichst vermieden, und ihre Bestimmung nach den zunächst (im Lebensstadium der Schädlichkeit) und am affallendsten hervortretenden Eigenthümlichkeiten hinsichtlich der Lebensweise, der Art und Wirkung des Frasses auf die Pflanzentheile versucht. Das Werkchen wird gewiss bei Praktikern eine desto sicherere Berücksichtigung finden, als durch die Anlage desselben der Gebrauch der Loupe entbehrlich gemacht wird, und in den analystisch bearbeiteten Tafeln unter der Beschreibung des Insectes eine gedrängte Uebersicht der bewährtesten Fang- und Vertilgungsmethoden aufgeführt ist.

Hohenstein, Adolf, Forstingenieur. **Die Pottaschen-Fabrikation** für Waldbesitzer und Forstmänner. Mit 64 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 5 beigedruckten xylographischen Tafeln. gr. 8. 1856.
2 fl. 80 kr. — 1 Thlr. 26 Ngr.

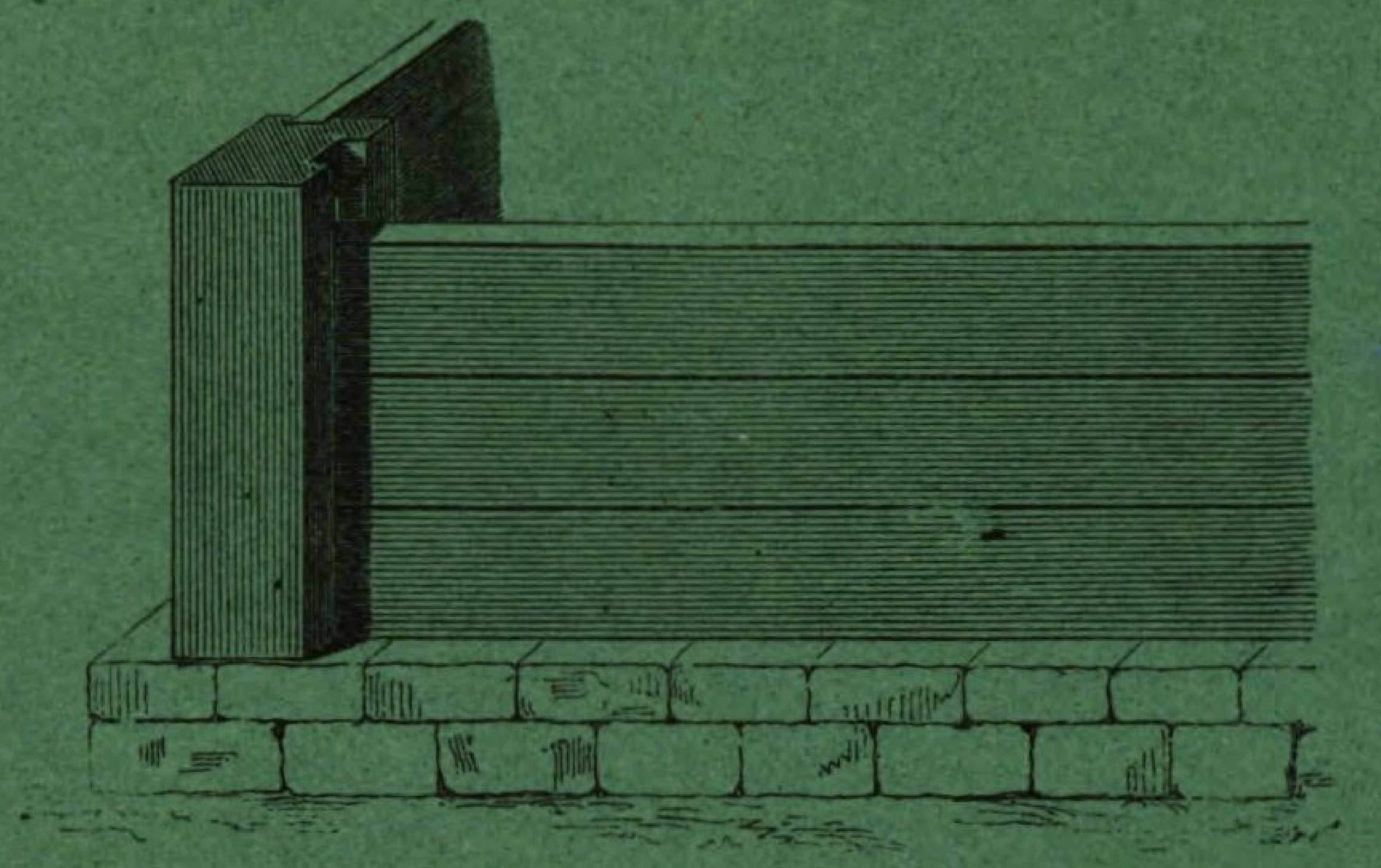


Dieses Werk gründet sich auf 13jährige Erfahrung des Verfassers in Russland, wo die Pottaschen-Fabrikation im grössten Masstabe betrieben wird, und gibt dem Forstmanne und dem Waldbesitzer eine genaue Anleitung über die Anlage und Verbesserung von Pottaschenhütten, so wie es den Forstmann mit diesem, den Wohlstand der Waldbesitzer nur fördernden wichtigen Fabrikationszweig in allen seinen Theilen vertraut macht.

Jummerspach, Friedrich, Erzh. Bauverwalter und Professor an der k. k. höhern landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Die landwirthschaftliche Baukunde.** Ein Leitfaden bei Vorträgen über dieselbe, sowie zum Gebrauche für Oekonomen und Landbaumeister. Mit 2 lithographirten Tafeln und 120 Holzschnitten. gr. 8. 1860.
3 fl. — 2 Thlr.

Der Mangel eines Buches, welches bei den Vorträgen über Baukunde an landwirthschaftlichen Lehranstalten im österreichischen Staate als Leitfaden dienen könnte, hat den Verfasser veranlasst, durch das vorliegende

Werk, in welchem die hier zu Lande üblichen Masse, Gewichte und Constructionen besonders berücksichtigt sind, diesem Mangel abzuhelfen. Der angehende Landwirth soll durch die Vorträge über landwirthschaftliche Baukunde in den Stand gesetzt werden, sich mit den Baugewerbsleuten leicht zu verständigen, die nöthigen Baumaterialien nach den obwaltenden Ortsverhältnissen richtig zu wählen, die ihm vorkommenden Bauten und ihre Kosten gehörig zu beurtheilen und selbst auch nöthigenfalls deren unmittelbare Ausführung leiten zu können.



Gebäude für grössere technische Betriebszweige, wie z. B. Brauereien, Zuckerfabriken und dergleichen sind hier nicht eingereiht worden, weil der Entwurf und die Ausführung solcher Objecte schon complicirt und in der Regel nicht mehr Sache des Landwirthes sein kann.

Auch für den Landbaumeister wird das Buch von Nutzen sein, weil es ihn mit den zweckmässigen Dimensionen, so wie mit der den Bedürfnissen des Landwirths entsprechenden Eintheilung und Stellung der verschiedenen Gebäude vertraut macht und ihm sowohl über die Vorausberechnung der Kosten eines Neubaues, als auch über die Werthschätzung schon bestehender Bauobjecte Aufschluss und Anleitung gibt.

Kirchhof, Emil, Die Lehre vom Dünger, mit besonderer Rücksicht auf die Gewinnung, Anwendung und Werthschätzung der Neben- oder Hilfsdüngemittel. Nach den neuesten Erfahrungen. Zweite mit einem einleitenden Vorworte versehene Aufl. gr. 8. 1862. 1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Die erste Auflage des vorstehenden Werkes des als Praktiker bekannten Autors ist in Nr. 50 des VII. Jahrganges der „Allgem. Land- und Forstwirthschaftlichen Zeitung“ folgendermassen besprochen: „Einen Ausgangspunkt bilden jetzt in vielen Wirthschaften die Neben-, Hilfs- oder Kunstdüngemittel. Neben allen Vorschriften über die Gewinnung dieser Dünger empfehlen wir das auch von der I. Section der k. k. Landwirthschafts-Gesellschaft beifällig zur Kenntniss genommene Werk: „Die Neben- oder Hilfsdüngemittel“ von Kirchhof etc. Die Leser finden in diesem Buche ganz zweckmässige, populär gehaltene Vorschriften über Bereitung des Knochenmehles, die Verwerthung des Kloakendüngers u. s. w. Wir sind fest überzeugt, dass viele Landwirthe die an künstliche Dünger verwendeten Summen bedeutend reduciren könnten, wenn sie es nicht an Mühe fehlen lassen, die Vorschriften dieses Buches zu befolgen etc.“

— —, **Lehrbuch des praktischen Wiesenbaues.** Mit zahlreichen Holzschnitten. gr. 8. ca. 20 Bogen. (Unter der Presse.)

Koderle, Johann, Förster in Bezan in Vorarlberg. **Grundsätze der künstlichen Düngung im Forstkulturwesen.** Mit vielen Holzschnitten. gr. 8. (Unter der Presse.)





Kolaczek, Erwin, em. Professor der Land- und Forstwissenschaft an der k. k. höhern landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Lehrbuch der Botanik,** ein Führer ins Pflanzenreich, vorzugsweise für Landwirthe und Forstmänner, so wie für Freunde der Naturkunde. Mit 363 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1856. 4 fl. 80 kr. — 3 Thl. 6 Ngr.

Vorstehendes Lehrbuch, welches vorzugsweise das praktische Bedürfniss ins Auge fasst, lehrt uns sowohl die Culturpflanzen als die Unkräuter erkennen, und macht uns mit ihrem natürlichen Verhalten, ihren Lebensansprüchen und Leistungsfähigkeiten und ihren Eingriffen in unsere Culturzwecke bekannt, und dürfte bei dem Eifer und der grossen Rührigkeit der Neuzeit auf dem Gebiete der rationellen Land- und Forstwissenschaft, sowohl in theoretischer als praktischer Beziehung, nur zweckentsprechend und zeitgemäss erscheinen. Die dem Texte beigedruckten 363 Abbildungen erläutern die Beschreibungen, und werden wegen ihrer treuen und schönen Ausführung ebenfalls zur Empfehlung dieses Lehrbuches beitragen.

Liebich, Christof, Forstrath, Docent der Forstwissenschaft am Prager polyt. Institute etc. **Compendium der Forstwissenschaft.** Mit 17 in der Text gedruckten Abbildungen und vielen Tabellen. gr. 8. 1854. 6 fl. — 4 Thlr.

In gedrängter Uebersicht wurden hier die Hauptlehren der Forstwissenschaft zusammengestellt, mit strenger Rücksichtsnahme auf den heutigen Standpunkt der Naturwissenschaften, und zwar:

1. Klima-, Gebirgs- und Bodenlehre. 2. Forstbotanik. 3. Forstinsectologie. 4. Agriculturchemie und Pflanzenphysiologie. 5. Waldbau. 6. Bodenstatik für Forst- und Landwirthschaft. 7. Forstbetriebs-Regulirung. 8. Forst-Administration. 9. Forst-Technologie und Nebennutzungen. 10. Transportwesen zu Wasser und zu Land. 11. Forstliche National-Oekonomie. 12. Forstschutz und Forstpolizei.

Thatsachen sprechen mehr als Worte. Da nun eine Menge Thatsachen in dieser Schrift enthalten sind, so mögen hier einige folgen.

Seite 267. Forstwirthe aus der bestehenden Schule, die 56 Kubikfuss Holzmasse als Durchschnittsertrag nur gelten lassen, wurden berufen, in einer Gegend wegen Holzmangel Waldungen anzulegen. Nach langer Zeit und vielen Unkosten erklärten sie: daselbst kommen keine Waldungen fort, sie wurden desshalb abberufen, Andere versuchten dann nach neuern Principien die Sache und in 10 Jahren war der Holzmangel verbannt. Man erhielt an hartem Holze pr. Joch und Jahr mehr als 5mal 56 Kubikfuss, an weichem Holze fast 9mal 56 Kubikfuss. Das Culturcapital verinteressirte sich mit 35 Procent.

Seite 283. Um stämmige Buchenheister für Ausbesserungen zu bekommen, lichtete man Buchen vom 14. bis 20. Jahre mehrmal. Wo im 14. Jahre 437 Stück standen, konnte im 20. Jahre nur ein Stück stehen, und auch im 21. Jahre mussten sie noch gelichtet werden. Nach dem Tharander Jahrbuche III. Bande, Seite 56,

stehen im 20. Jahre noch Buchen per Joch . . .	94,781	Stück.
Nach oben stehen in gleicher Zeit nur	3,200	„
Jene nehmen einen Raum ein pr. Stück von . .	87	Qdrt.-Zll.
Diese nehmen einen Raum ein pr. Stück von . .	5,147	„ „
Die im nicht gelichteten Bestande hatten dreiviertel, im gelichteten	3	Zll. Stärke.

Seite 284 ist gezeigt, dass binnen 4 Jahren durch Lichtungen Kieferneulturen pr. Joch und Jahr 343 Kubikfuss Durchschnittsertrag geben, die früher nur lieferten 67 Kubikfuss.

Viele solche Riesenresultate, die den Realwerth der Forste ohne Anlage- und Betriebs-Capital binnen wenig Jahren verdoppeln und vervielfachen, je nach der Intelligenz des Forstwirths, werden darin nachgewiesen, um zu zeigen, was der Forstwirth leisten kann, wenn er die Kunst gelernt hat, die grösste Masse von Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu beziehen, an welches ewige Kohlenstoffmagazin bisher kein Forstwirth dachte; darum dringen diese Grundsätze aber auch, trotz allen Gegenbestrebungen der bestehenden Schule, bereits in alle Kronländer Oesterreichs ein, und während Tharand, dem der Verfasser bis zum letzten Hauche seines Lebens verpflichtet bleibt, in beiden letzten Studienjahren 39 Forstakademiker nachweist, zählte der Prager Hörsaal in denselben beiden Jahren 84.

Seite 481 kommt der Fall vor, dass der Verfasser binnen einem Jahre 7000 Joch Forste von ihrem jüngst erhobenen Realwerthe von 500.000 fl. auf 1,500.000 fl. CM. gehoben hätte, wenn er der bestehenden Schule nicht hätte Concessionen machen müssen. Er musste daher zum grössten Nachtheile ihres hohen Besitzers die Absurdität begehen, und den erhobenen Realwerth auf 1 Million nur erheben, wodurch natürlich alle rationelle Wirthschaft ausgeschlossen wurde.

Bei dieser Arbeit ist ein 80- und theils 100jähriger Turnus zum Grund gelegt und eine Evidenz eingeführt worden, die auf den ersten Blick den Nachhalt vollständig verbürgt.

Liebich, Christof, Forstrath, Docent der Forstwissenschaft am Prager polyt. Institute etc. **Compendium der Jagdkunde.** Mit 18 Abbildungen in Holzschnitt. gr. 8. 1855. 3 fl. 80 kr. — 2 Thlr. 16 Ngr.

Mit vollem Rechte kann man Oesterreich, und vorzugsweise Böhmen, zu den Ländern Europa's zählen, wo heute noch ein bedeutender Wildstand vorkommt. Die Ereignisse von 1848 brachten diesen fast auf Null herab; aber die Jagd-, die Waffen- und Jagdkartengesetze erhoben ihn binnen wenig Jahren, laut des beigefügten Anhanges, wieder auf eine sehr erfreuliche Stufe, woran vorzugsweise auch die Schonungszeit und die Pflege des Wildes in diesem Lande Veranlassung sind.

Oesterreich besitzt noch fast alle Arten von Wild, die Gemse und den Steinbock, den Biber und den Lämmergeier, den Bären, Wolf und Luchs nicht ausgenommen. Auch die umfangreichen, stark besetzten Thiergärten, für Hoch-, Dam- und Schwarzwild, wie die zahlreichen Fasangärten, finden wir überall in der kräftigen Natur dieses grossen Staatsgebietes, wo der Adel die Jagd immer noch zu den ritterlichen Uebungen zählt, wo folglich auch noch der Mensch die alte feste Manneskraft besitzt. Der Freund der Jagd, wie der Forst- und Weidmann haben daher ein um so grösseres Recht, aus dem Lande der Jagd ein ganz praktisches Handbuch zu fordern, welches allen leeren Wortkram ausscheidet, und nur das Nothwendigste kurz und fasslich darstellt.

Der Verfasser hat dieses Compendium der Jagdkunde ganz im Sinne des Compendiums der Forstwissenschaft bearbeitet, welches

sohin von diesem gleichsam den 2. Theil bildet, daher es auch in ganz gleichem Formate erscheint. Er hat in seiner Jugend sowohl Parforcejagden, wie alle Arten eingestellter Jagden, und nicht minder alle übrigen



Holzschnitt aus Liebich, Compendium der Jagdkunde.

Hoch- und Niederjagden mitgemacht: auch mit dem Haushalt des Bären, Wolfes und Luchses konnte er in den hohen Karpathen bekannt werden.

Der Inhalt des Werkes zerfällt in 6 Abschnitte; davon enthält: Der I. Abschnitt die Jagd-Kunstsprache. Der II. Abschnitt die Kenntniss von den Jagdwaffen, Jagdzeugen und Fangapparaten. Der III. Abschnitt die Kenntniss der vorzüglichsten jagdbaren Thiere und Jagdhunde. Der IV. Abschnitt die Wildzucht und den Wildschutz. Der V. Abschnitt die Wildjagd. Der VI. Abschnitt die Wildbenutzung. In dem IV. Abschnitt sind sowohl die neuesten Gesetze für die Jagd in Oesterreich, als die Waffen- und Jagdkartengesetze enthalten, nebst vielen ältern Gesetzen: die Verlags-Buchhandlung hat es an einer entsprechenden Ausstattung des Werkes nicht fehlen lassen, und demselben viele schön und richtig gezeichnete Abbildungen jagdbarer Thiere beigegeben.

Liebich, Christof, Forstrath, Docent der Forstwissenschaft am Prager polyt. Institute etc. **Bodenstatik für Forst- und Landwirthschaft** nach den Lehren der Prager Schule. gr. 8. 1859. 3 fl. — 2 Thlr.

Die Bodenstatik für Forst- und Landwirthschaft ist ein Kind vieljähriger und umfangreicher Erfahrungen, zugleich aber auch ein ganz neuer Gegenstand für die Forstwissenschaft.

Der Wald nimmt fast allgemein den dritten Theil vom productiven Boden ein, er ist meist in den Händen des Grossgrundbesitzers, des intelligenteren Theiles der Nationen. Da nun Wissenschaft und Erfahrung lehren, dass die Futterpflanzen den Boden mehr befruchten als entkräften, die eine sehr kurze Vegetationszeit haben und öfter abgemäht werden, Wissenschaft und vielfache Erfahrungen ferner dafür sprechen, dass der Wald die beste grüne Streu und ein ausgezeichnetes Laubfutter liefern kann, der eine vieljährige Vegetationszeit besitzt und riesenhafte Pflanzen in die Atmosphäre stellt, auch seine Bodenrente nur durch die Verbindung der landwirthschaftlichen Interessen gehoben werden kann; eine Menge von mehr als 20jährigen Thatsachen auch bereits vorliegen, dass die Waldfeldwirthschaft und Doppelwirthschaft grosse Ertragsresultate erzeugten, auch alle Cultur- und Meliorationskosten nebst dem Waldfrevel dadurch beseitiget wurden, hier also für Ackerbau, Waldbau, Industrie und Handel ein ganz neues fruchtbares Feld bebaut wird, und den Bodenauszehrungen wie Insectenbeschädigungen wesentlich abgeholfen werden kann, so glauben wir im vollen Rechte zu sein, wenn wir diese Schrift allen P. T. Herren Domänenbesitzern, ihren Bevollmächtigten, Forst- und Landwirthen angelegentlichst empfehlen.

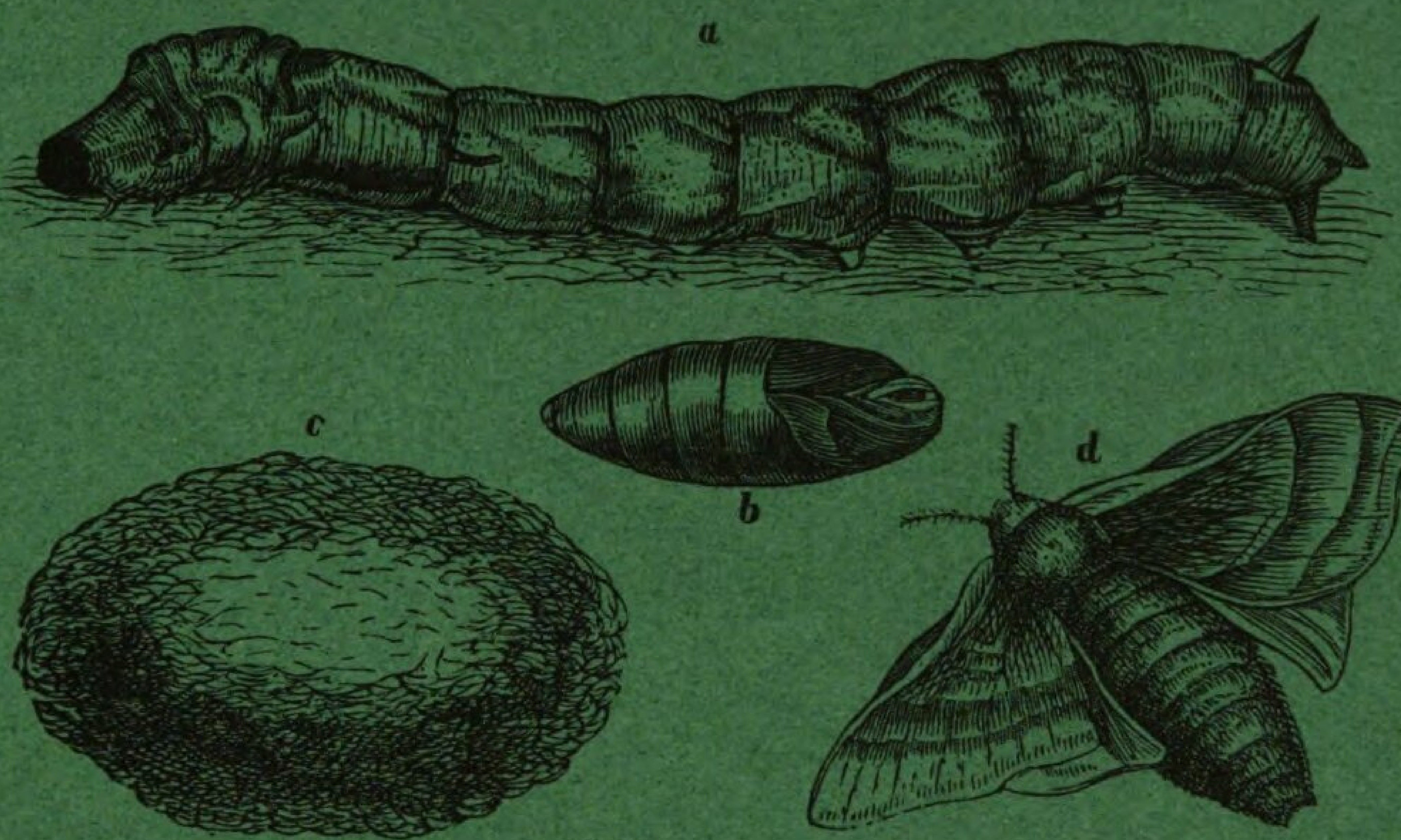
— —, **Die Forstwissenschaft** nach der Prager Lehre. Mit 1 lith. Tafel. gr. 8. 1859. 1 fl. — 20 Ngr.

Nach einem 35jährigen rastlosen Kampfe mit dem europäischen Forstwesen liefert diese Schrift unumstössliche Thatsachen von den grossen Erfolgen der Prager Lehre für Waldbau, Ackerbau, Industrie und Handel, die noch wohlthätigeren Einfluss üben wird, als des hochverdienten Schubert Ritter von Kleefeld's Futterbau thatsächlich geleistet hat. Dabei springt in die Augen, dass auf keinem bessern Wege kostenloser die Mittel für Credit und Capital zu finden sind.

— —, **Der Maulbeerbaum als Waldbaum** und als Grundlage des deutsch-österreichischen Seidenbaues. Mit 2 Tafeln Abbildungen. gr. 8. 1859. 1 fl. 30 kr. — 26 Ngr.

Vieljährige, sehr fleissige Beobachtungen haben den Verfasser gelehrt, dass auf dem Flachlande Böhmens und in gleichen Zonen anderer Staaten, das Eichenlaub weit öfter von Spätfrösten zerstört wird, als das Maulbeer-

laub vom Morus alba. Die Eiche und andere Holzarten haben aber auch eine Menge Feinde unter den Insecten, während als der Feind des Maulbeerbaumes der nützliche Seidenspinner bekannt ist. Das Holz des Maulbeerbaumes liefert die schönsten Möbel und andere Sachen. Tischler, Drechsler und andere Gewerbsleute würden dasselbe theuer bezahlen, und doch ist dieser höchst nützliche Baum und Strauch vom Forstwirth bisher ganz übersehen worden. Die Prager Seide steht wegen ihres Glanzes der italienischen voraus und wurde immer höher als die italienische bezahlt. Aus 8 Pfund Cocons sind 1 Pfund Rohseide erlangt worden, während in Italien aus 12 Pfund Cocons 1 Pfund Rohseide erfolgt. Mehr alss 100.000 Spitzenklöppler, Spinner und Weber sind in Böhmen allein vorhanden, welche die Rohproducte in das schönste Fabrikat zu verwandeln im Stande sind. Ueber 26 Grad Réaumur Wärme sind der Seidenraupe nachtheilig.



Die italienische Seidenzucht ist von der äussern Temperatur abhängig, die oft bis 35 Grad R. steigt. Wir haben die Temperatur durch Stubenwärme in unserer Gewalt. Das Maulbeerlaub ist für Schafe und Ziegen ein vortreffliches Futter und liefert seidenreiche feine Wolle. Die Waldfeldwirthschaft ersetzt mit Gewinn die Rajolungskosten des Bodens. Die richtige Anwendung von Licht und Schatten und die möglichst grösste Benutzung atmosphärischer Stoffe stellt die ganze Holzzucht auf einen neuen Standpunkt und gestattet es, neben der grössten Masse von Holz enorme Massen von Maulbeerlaub zu gewinnen, ohne dass für den Bodenbesitzer daraus ein Nachtheil erwachsen kann, selbst wenn er die Seidenzucht nicht einzuführen im Stande ist. In Frankreich bildet die Seidenausfuhr den reichsten Handelsartikel und beträgt 500 Mill. Francs jährlich, mithin so viel als alle übrigen Handelsartikel zusammengenommen.

Masch, Dr. A., Professor an der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Landwirthschaftliche Thierheilkunde.** Ein Leitfaden des thierärztlichen Unterrichtes an ökonomischen Lehranstalten. Zweite verb. Aufl. gr. 8. 1857. 3 fl. — 2 Thlr.

Der Verfasser obigen Werkes wirkt seit achtzehn Jahren an der landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg mit so anerkanntem Erfolge als Lehrer der Thierheilkunde, dass wir seinen zahlreichen jetzigen und früheren, in der ganzen Monarchie zu findenden Schülern diese neue und verbesserte Auflage der „Landwirthschaftlichen Thierheilkunde“ wohl nicht umständlich zu empfehlen brauchen; aber auch

jenen Landwirthen, welchen der mündliche Unterricht des Verfassers nicht zu Theil ward, dürfte das Lesen und Berathen dieser, durch nüchterne Beurtheilung der Thierkrankheiten in Bezug auf das landwirthschaftliche Gewerbe charakterisirten Arbeit von Nutzen sein, und wir sehen uns in dieser Hinsicht veranlasst, aus der Vorrede folgende, die Tendenz des Werkes kennzeichnende Worte anzuführen: „Nicht blos zum Leitfaden beim Unterrichte ist dieses Buch bestimmt, sondern es soll meinen Schülern nach Erlangung eines selbstständigen Wirkungskreises auch gelegentlich zur Berathung empfohlen sein, weniger jedoch, um zum voreiligen und kostspieligen Kuriren überall bereit zu sein, als vielmehr um den natürlichen, gutartigen Verlauf der Krankheiten nicht zu stören, deren Ausbruche und Umsichgreifen wirksam vorzubauen, hauptsächlich aber, um über die erkrankenden Nutzthiere rechtzeitig dasjenige zu verfügen, was geeignet ist, die mit Erkrankungsfällen unausweichlich verbundenen Verluste auf ein möglichst geringes Maass zu beschränken.“

Mayr, Ignaz, Hauptrechnungsführer der k. k. n. ö. Forstdirection. **Das Rechnungswesen für Förster und Forstverwaltungen.** Dritte vermehrte Auflage. gr. 8. 1850. 2 fl. 70 kr. — 1 Thlr 24 Ngr.

Schon die eingetretene Nothwendigkeit einer dritten Auflage zeugt für den Werth und die praktische Anwendbarkeit dieses Buches, welches den Forst-Oberbeamten die Ertheilung weitläufiger Rechnungs-Instructionen erspart, und dem rechnungsführenden Förster (Forstverwalter) für die Verrechnung der Haupt-, Zwischen- und Nebennutzungen seines



Holzschnitt aus Molin, Die künstliche Fischzucht.

Forstes, sowie für sein ganzes Rechnungswesen die entsprechende Anleitung gibt. Die in der neuen Auflage aufgenommene, mit Beispielen erläuterte Beschreibung des forstlichen Rechnungswesens beim Kohlungsbetriebe und bei der Holzerzeugung in Drehlingen, wird den Forstwirthen, namentlich jenen des Hochgebirges, eine erwünschte Zugabe sein.

Micklitz, Rob., Director der mährisch-schlesischen Forstschule zu Aussee etc. **Forstliche Haushaltungskunde** oder Darstellung des Forstorganismus nach seinen Zwecken und Aufgaben, in seiner Begründung und Wirksamkeit. Bearbeitet mit vorzugsweiser Rücksicht auf Oesterreich. gr. 8. 1859. 2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Kein Geschäftszweig fordert dringender die Aufstellung und Durchführung richtiger, zeitgemässer Organisationsgrundsätze als die Forstwirthschaft; gleichwohl wurde bisher die forstliche Haushaltungskunde selten bearbeitet, und wir glauben, durch Herausgabe obigen Werkes in der That die fachliche Literatur zu bereichern, zumal es von einem Manne verfasst ist, welcher durch eine vieljährige und wechselnde Verwendung als Beamter und durch sein anerkannt erspriessliches Wirken als Lehrer dazu vollkommen befähigt erscheint, überdies zu einer grossen Zahl von Forstwirthen in freundlicher Beziehung steht.

Das klare System des Werkes, die freimüthige Erörterung wesentlicher Uebelstände und die warme Behandlung des Gegenstandes, wo eigene Erfahrungen den Verfasser zum Mitgefühl anregten, dürften ebenso wie das Streben ziffermässiger Begründung wichtiger Darstellungen als gewinnende Eigenthümlichkeiten zu bezeichnen sein.

Die Herren Forstbesitzer und ihre Beamte finden in vorliegender Haushaltungskunde viele nützliche Winke, der junge Forstmann erlangt damit einen wohlmeinenden Führer in den künftigen Geschäftskreis, und auch für die Fachlehrer wird das Buch ein brauchbarer Wegweiser sein, weil es von einem Manne stammt, welcher das Bedürfniss der Forstschulen kennt.

Obgleich das Buch zunächst vaterländischen Anforderungen Rechnung trägt, wird es bei der Allgemeinheit richtiger Haushaltungs-Grundsätze und Geschäftsnormen auch ausländischen Forstmännern vielfaches Interesse bieten.

Molin, Dr. Raphael. k. k. o. ö. Professor an der Hochschule zu Padua. **Die rationelle Zucht der Süsswasserfische und einiger in der Volkswirthschaft wichtigen Wasserthiere.** Unter Benützung der vom Verfasser gemachten Wahrnehmungen auf einer im Auftrage der k. k. österr. Regierung nach Frankreich und dem westlichen Deutschland unternommenen Reise. Mit 170 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1864. 5 fl. — 3 Thlr. 10 Ngr.

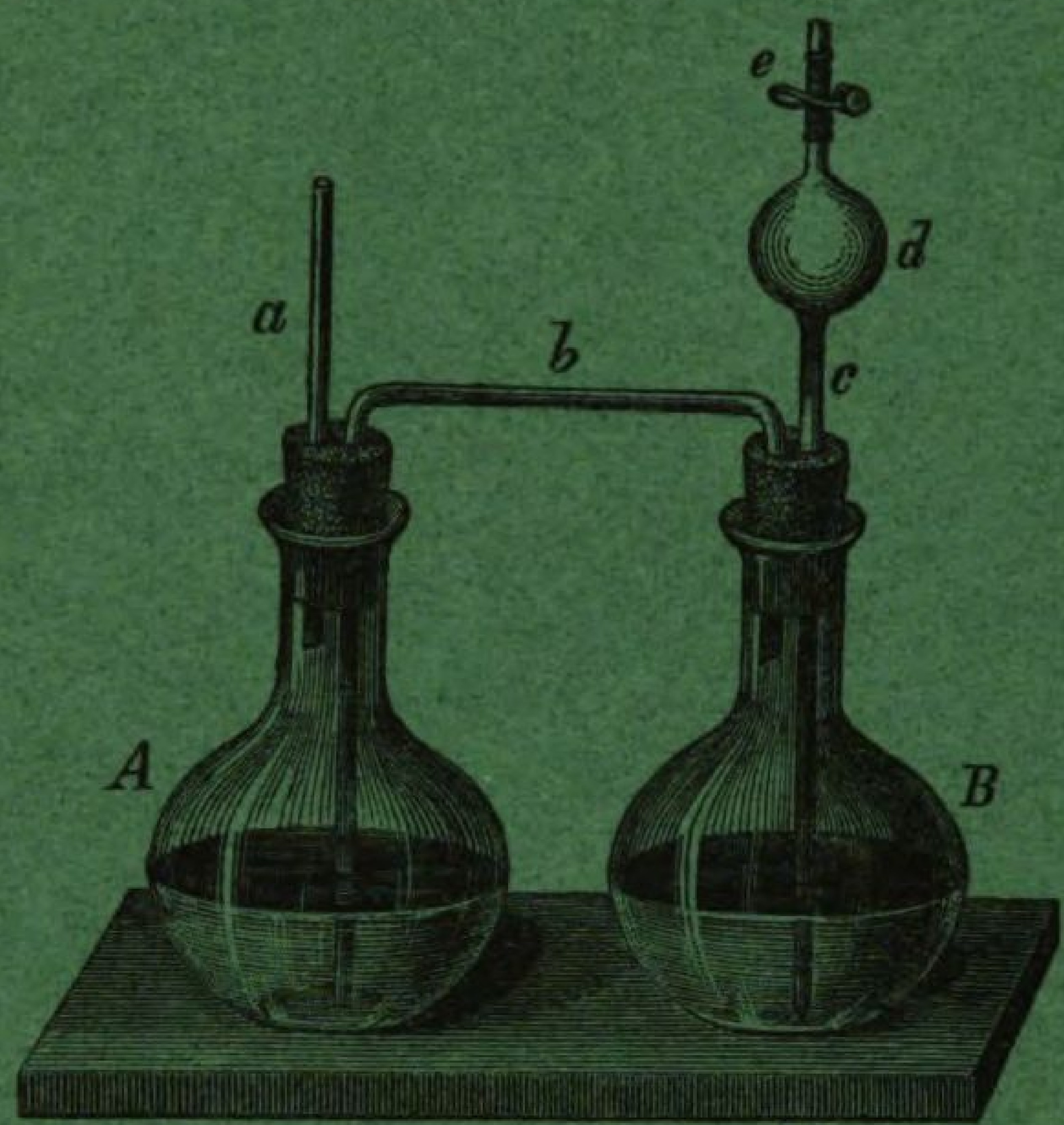
Moser, Dr. J., Professor an der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Leitfaden zur qualitativen und quantitativen agriculturchemischen Analyse.** Mit 15 in den Text eingedruckten Holzschnitten. gr. 8. 1855. 1 fl. 40 kr. — 28 Ngr.

Dem angehenden Agricultur-Chemiker werden in diesem Leitfaden die sichersten Behelfe an die Hand gegeben, um agricultur-chemische Analysen zweckentsprechend durchzuführen.

— —, **Grundzüge der Agricultur-Chemie.** gr. 8. 1857. 1 fl. 80 kr. — 1 Thlr. 6 Ngr.

Im vorliegenden Compendium behandelt der Herr Verfasser alle wichtigen, die landwirthschaftliche Praxis — sowohl die Thierzucht

als die Pflanzenproduction — berührenden und von der Chemie zu lösenden Fragen, indem er dieselben auf die chemischen Grundsätze zurückführt und nach denselben erörtert. Bei wissenschaftlicher Strenge



auch das praktische Bedürfniss im Auge behaltend, eignet sich dieses Buch ebensowohl zum Selbststudium, als auch als Leitfaden beim agricultur-chemischen Unterricht.

Pabst, Dr. H. W. von, k. k. Ministerialrath. **Lehrbuch der Landwirthschaft.** Sechste, neu bearbeitete und mit vielen Holzschnitten vermehrte Auflage. 2 Bände. gr. 8. (Unter der Presse.)

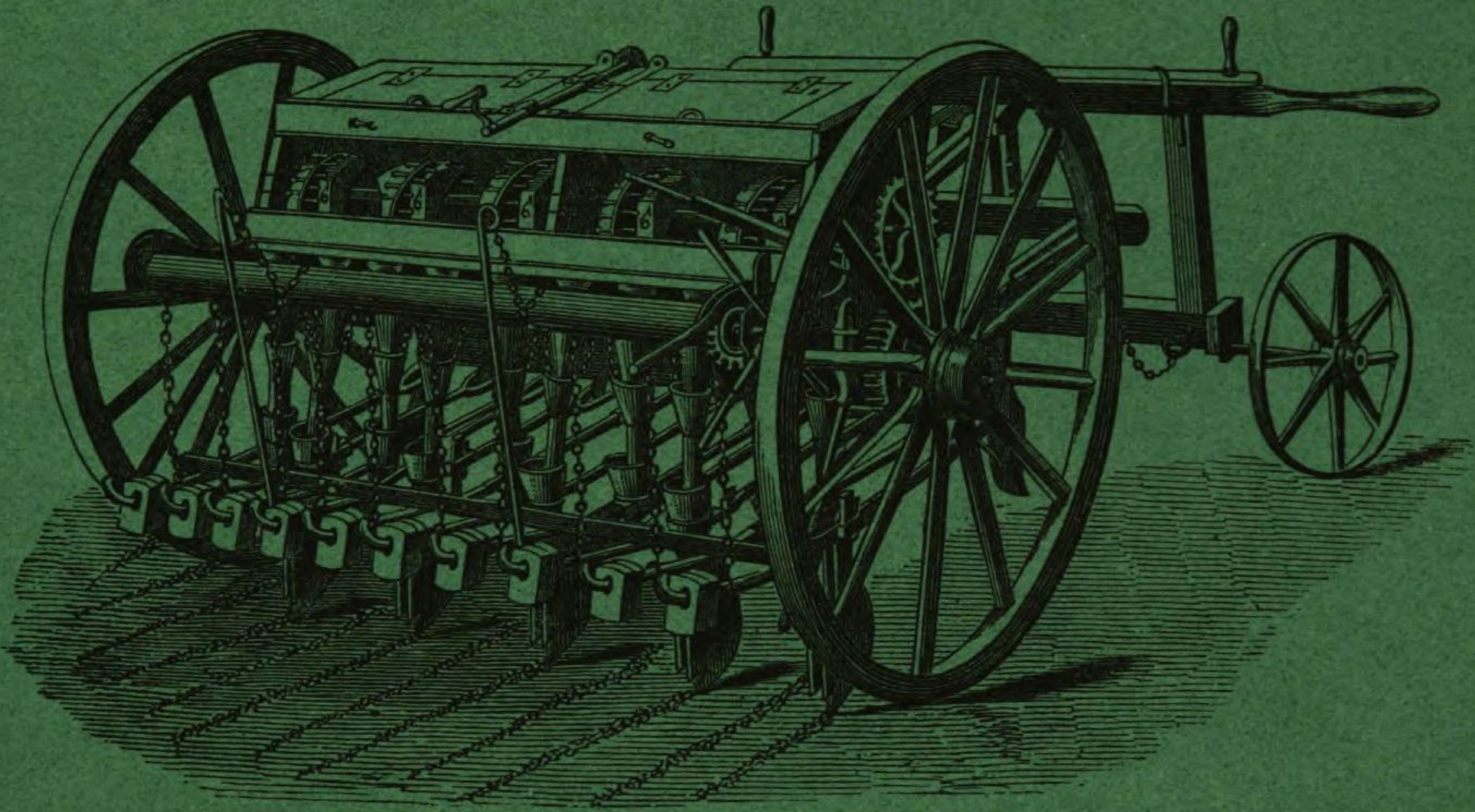
Der auf dem Gebiete der Landwirthschaft längst als Autorität anerkannte Herr Verfasser äussert sich in dem Vorwort zur fünften Auflage über den Hauptzweck seines Werkes folgendermassen:

„Bei der im Jahre 1832 erschienenen ersten Auflage dieses Lehrbuches habe ich im Vorwort bemerkt, dass der Hauptzweck dabei sei: einem Bedürfnisse abzuhelfen, das ich als Lehrer an landwirthschaftlichen Anstalten empfand, nämlich dem Lehrer wie dem Schüler einen weder zu ausgedehnten, noch zu abgekürzten Leitfaden für wissenschaftlich-praktische Vorträge über die Landwirthschaft darzubieten. Zugleich sollte dieser Leitfaden auch dem wissenschaftlich vorgebildeten Anfänger in der Praxis, welcher durch Selbststudium in seinem Fache sich zu unterrichten und fortzubilden bestrebt ist, als belehrender Wegweiser dienen.

„Zu dem Ende war ich bei der ersten Bearbeitung, wie bei den folgenden Auflagen bemüht, stets dem Grundsatze zu huldigen, dass nur Das, was wirklich feststeht, als allgemeiner Lehrsatz aufgestellt, dass Zweifelhaftes, sowie einseitige Auffassung vermieden werden müsse; ferner, dass die Resultate gründlicher wissenschaftlicher Forschungen gleiches Gewicht haben mit den thatsächlichen Resultaten der praktisch erhobenen Wahrnehmungen; endlich, dass eine von gutem Erfolge begleitete Anwendung richtig aufgestellter Lehrsätze eine richtige Auffassung und Erwägung der gegebenen localen Verhältnisse bedinge.

„Seit Herausgabe jener ersten und der gegenwärtigen fünften Auflage sind beinahe 30 Jahre verflossen. Grosse Fortschritte sind seitdem im landwirthschaftlichen Fache, in der Wissenschaft und in der Praxis gemacht worden. Mein eifrigstes Bestreben war stets, mit beiden fortzuschreiten und an Gelegenheit dazu hat es mir auch nicht gemangelt. Wenigstens wird man mir das Zeugniss nicht versagen, dass ich manche früher

belassene Lücke nun ausgefüllt, manchen früheren Irrthum verbessert habe. Aber alles menschliche Wissen und Trachten ist Stückwerk; Andere nach mir werden bald Manches besser wissen und besser machen, bis auch für sie die Zeit kommt, wo ihre Bahn sich dem Ende zuneigt. Sie werden sich dann auch überzeugt halten, dass wir alle nur winzige „Bauleute sind an einem grossen unendlichen Baue!



Holzschnitt aus Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft.

„Im Gefühle, dass die Zeit nahe ist, das Plätzchen, das ich seit einer Reihe von Jahren unter den landwirthschaftlichen Lehrern eingenommen habe, Anderen zu räumen, habe ich um so grösseren Fleiss auf Vervollständigung und Klarheit dieser fünften Auflage verwendet. Ich habe auch dem vielfach und seit langer Zeit an mich gestellten Verlangen mit Maass und Ziel Raum gegeben und eine Zahl erläuternder Abbildungen in den Text eingeschaltet."

Die Genugthuung, auf die demnächst erscheinende sechste Auflage hinweisen zu können, überhebt uns der Nothwendigkeit weiterer Empfehlungen durch Worte und die Verlagshandlung glaubt nur noch hervorheben zu müssen, dass auf die Ausstattung dieser, durch zahlreiche Holzschnitte vermehrten Auflage, die grösste Sorgfalt verwendet wird.

Pabst, Dr. H. W. von, k. k. Ministerialrath, ehem. Director der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Die landwirthschaftliche Taxationslehre.** Zweite verbesserte Aufl. gr. 8. 1863. 2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Der Herr Verfasser, dessen Leistungen in der landwirthschaftlichen Literatur rühmlichst bekannt sind, und der in seiner amtlichen Stellung als Director der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg und früher zu Hohenheim, Darmstadt und Eldena durch eine Reihe von Jahren die erspriesslichsten Erfolge aufzuweisen hat, hilft durch dieses Werk einem vielfach empfundenen und anerkannten Bedürfnisse ab. Die Verlagshandlung macht insbesondere auch die Herren Finanz- und Domänenbeamte auf diese Taxationslehre aufmerksam.

Dadurch, dass das Werk auf die Verhältnisse von ganz Deutschland berechnet ist, wird es für jeden österreichischen, süd- und norddeutschen Landwirth gleich brauchbar.

Pabst, Dr. H. W. von, k. k. Ministerialrath, ehemaliger Director der k. k. höheren landwirthschaftlichen Lehranstalt zu Ungarisch-Altenburg. **Pflanzenproductionslehre.** Zwei Abtheilungen in 1 Bande. Vierte, neu bearbeitete Auflage. gr. 8. 1853. 4 fl. — 2 Thlr. 20 Ngr.

Pinckert, Fr. Aug., prakt. Oekonom und Gutsbesitzer. **Die Wiesen-Cultur** in ihrem höchsten Ertrage, durch zeitgemässe Meliorationen, Düngung, Pflege und Benützung der Rasennarbe. Mit vielen dem Texte eingedruckten Holzschnitten. (Unter der Presse.)

Schindler, Carl. Die Landwirthschaft in Schottland in ihren neuesten Fortschritten. Beobachtet während eines längeren Aufenthaltes daselbst. Mit vielen Holzschnitten. gr. 8. 1852.
1 fl. 50 kr. — 1 Thlr.

Der Verfasser, ein Schüler des berühmten Dr. von Pabst, Director der k. k. landwirthschaftlichen Lehranstalt in Ungarisch-Altenburg, hat nach Vollendung seiner landwirthschaftlichen Ausbildung eine Reise nach Schottland unternommen und daselbst einen reichen Schatz von Erfahrungen gesammelt, die er in diesem Werke in anziehend erzählender Form und deutlich erklärt niederlegt; zum besseren Verständniss sind viele fein in Holzstich ausgeführte Zeichnungen beigegeben, die dem Werke zur wahren Zierde gereichen.

Das Drainiren ist besonders ausführlich abgehandelt und die verschiedenen Verfahrungsarten, deren Kosten und Erfolge, sind nach genauen Wahrnehmungen angegeben. Aber auch die andern Zweige der Landwirthschaft, als: Futterbau, Viehzucht, Drillcultur, Erträge und Einrichtung der Gehöfte, Werkzeuge und Anwendung von Maschinen etc., sind darin ausführlich besprochen, so dass die Verlagshandlung dies Buch mit der Ueberzeugung empfehlen kann, dass kein Leser, dem das Aufblühen unserer Culturzustände am Herzen liegt, dasselbe unbefriedigt aus der Hand legen wird.

Schindler, Carl. Assistent der Forstwissenschaft und Docent der Baukunst an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn. **Die k. k. Forstlehranstalt Mariabrunn.** Eine geschichtlich-statistische Darstellung seit ihrer Entstehung bis auf die Gegenwart. Eine Festgabe zu der am 12. October 1863 stattfindenden fünfzigjährigen Jubelfeier. Auf Veranlassung des Fest-Comité's zusammengestellt. gr. 8. 1863.
2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Im vorstehenden Werke wird sowohl die geschichtliche Entwickelung, als auch die Statistik dieses hervorragenden Staatsforstinstitutes umfassend dargestellt, und kann somit jedem Freunde des Unterrichtswesens und dem des Forstfaches insbesondere empfohlen werden. In den sechs Abtheilungen, in welche diese Schrift zerfällt, wird uns vorgeführt: I. Die Entwickelung der k. k. Forstlehranstalt aus dem k. k. prov. Forstinstitute in Purkersdorf. II. Die vorkommenden Personalveränderungen. III. Die Statistik der Studirenden. IV. Die Unterrichtsbehelfe. V. Die Kosten. VI. Biographien der Directoren und Lehrer.

Schindler, Carl, Assistent der Forstwirthschaft und Docent der Baukunst an der k. k. Forstlehranstalt in Mariabrunn. **Schematismus und Statistik der Staatsforste,** der forstlichen Lehranstalten und Vereine des österreichischen Kaiserthumes. I. Jahrgang. gr. 8. 1864.
1 fl. 80 kr. — 1 Thlr. 6 Ngr.

Mit der Veröffentlichung vorstehenden Werkes glauben wir dem allgemeinen Wunsche der Herren Forstwirthe auf das zweckmässigste entsprochen zu haben.

Dasselbe behandelt nicht nur die Personalien der Staatsforstbehörden, forstlichen Lehranstalten und Vereine unseres Kaiserreiches, sondern führt uns die Statistik der Königreiche und Länder allgemein und die der Staatsforste (inclusive Fond- und Militärforste), forstlichen Lehranstalten und Vereine speciell vor die Augen.

Vierteljahrsschrift österreichische, für Forstwesen. Begonnen unter der Redaction von L. Grabner, em. Professor der Forstkunde an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn, fürstl. Liechtenstein'scher Forstrath, gegenwärtig herausgegeben vom österreichischen Reichsforstverein. gr. 8. I.—XI. Band. (Jahrgang 1851—1861.)
Preis des Bandes (oder Jahrganges) von 4 Heften 3 fl. — 2 Thlr.

Vierteljahrsschrift, österreichische, für Forstwesen. XII. u. XIII. Band,. Jahrgang 1862 u. 1863. Redigirt vom General-Domänen-Inspector Josef Wessely. Preis des Jahrganges von 4 Heften 3 fl. — 2 Thlr.



— — Jahrgang 1864. Preis des Jahrganges von 4 Heften.
4 fl. — 2 Thlr. 20 Ngr.

☞ Mit ihrem 12. Jahrgange hat diese Zeitschrift ihren Besprechungskreis sehr wesentlich erweitert und behandelt sofort nicht blos die Technik, sondern vorzüglich auch die Beziehungen des Forstwesens zum Staate, zur Gesetzgebung, zur Volkswirthschaft und zum Güterwesen, wodurch sie auch für die Staatsmänner, die National-Oekonomen und die Domänenwirthe von Bedeutung wird.

Um den zahlreichen neu hinzugetretenen P. T. Abonnenten der Zeitschrift Gelegenheit zu geben, sich um einen billigen Preis auch in Besitz der früheren Jahrgänge derselben zu setzen, hat sich die Verlagshandlung entschlossen, die ersten zehn Jahrgänge 1851—1861 (Ladenpreis 30 fl.) um den ermässigten Preis von 15 fl. — 10 Thlr. zu erlassen.

Weeber, Heinrich C., Forstinspector, Vorstand-Stellvertreter der Forstsection und landr. b. Forsttaxator für Mähren und Schlesien. **Leitfaden für den Unterricht und die Prüfung des Forstschutz- und technischen Hilfspersonales in den k. k. österreichischen Staaten.** Dritte, mit 200 Prüfungsfragen vermehrte Auflage. gr. 8. 1861.

2 fl. — 1 Thlr. 10 Ngr.

Die überaus günstige Aufnahme, welche den beiden ersten rasch vergriffenen Auflagen dieses Buches zu Theil wurde, dürfte den besten Beweis liefern, wie sehr und allseitig das Bedürfniss nach einem solchen Leitfaden gefühlt war, und mit welcher Gründlichkeit der um die österreichische Forst-Literatur wohlverdiente Herr Verfasser den mehrseitigen Aufforderungen zur Bearbeitung desselben entsprochen hat. Die Verlagshandlung enthält sich, diesem Resultate gegenüber, jeder weiteren Empfehlung, und erlaubt sich nur darauf aufmerksam zu machen, dass diese neue Auflage durch die Zugabe von 200 Prüfungs-Fragen wesentlich an Werth gewonnen hat. Diese Fragen berühren die Hilfsfächer, den Waldbau, Forstschutz und die Forstbenutzung, und werden sowohl den Prüfungs-Candidaten, als auch den Prüfungs-Commissären ein willkommenes Substrat bieten.

Wessely, Josef, General-Domänen-Inspector. **Die österreichischen Alpenländer und ihre Forste.** 2 Theile in einem Bande. Imp. 8. 1853.

7 fl. 50 kr. — 5. Thlr.

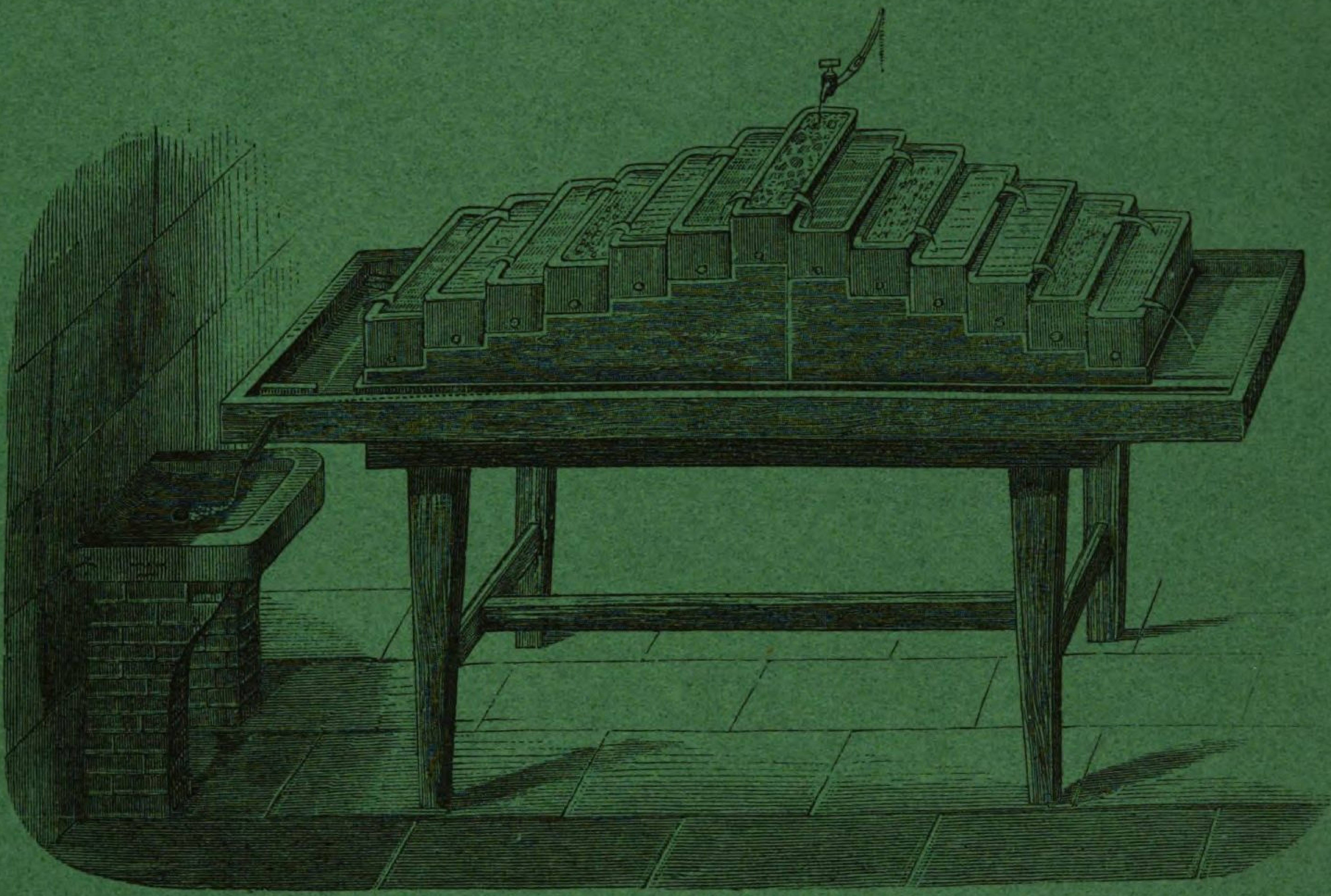
Die Alpen, dieses Prachtstück unseres schönen Kaiserreiches, sind zwar im Einzelnen schon vielfach besprochen worden, aber noch Niemand hat sich daran gewagt, von diesem herrlichsten Theile Europa's ein ausgeführtes Gemälde zu entwerfen, eine Natur zu schildern, welche alle Klimate in sich birgt, den Einfluss darzustellen, welchen diese eigenthümliche Natur auf den Menschen und seine Wirthschaft übt; noch Niemand hat sich daran gewagt, die gesammte Landescultur dieses Erdtheiles in scharfen Zügen zu zeichen, und noch weniger besitzen wir eine Darstellung der weiten Forste dieser Länder und der ganz eigenthümlichen und grossartigen dortigen Waldgewerbe.

Im gegenwärtigen Werke nun löst diese Aufgabe ein Mann, welchen längjährige Dienste im Staatsforstwesen mehrerer Hochgebirgskronländer, sorgfältige Bereisung aller übrigen Lande, so wie zahlreiche Verbindungen mit Männern der Wissenschaft und Wirthschaft ganz vorzüglich hiefür zu befähigen scheinen, dem seine neuere Stellung beim hohen Ministerium noch überdies ganz besondere Mittel dazu bot.

Es ist ein Buch für den Nationalökonomen und den Staatswirth, denn allenthalben finden sie die Volkswirthschaft vom Standpunkte der politischen Oekonomie geschildert.

Der Forstmann wird darin von seinem, in den Alpen so wichtigen Gewerbe jenes Bild entworfen finden, nach welchen er sich in schönen Stunden bisher vergeblich sehnte.

Und auch die Brust jedes Vaterlandsfreundes wird sich heben bei Durchblätterung dieses Werkes, denn er findet allenthalben den ungeheuren Reichthum an materiellen und geistigen Mitteln und jene Tugenden und Vorzüge hervorgehoben, dank welcher die österreichischen Alpenländer und ihre Vorzüge sich kühn in die erste Linie stellen können.



Holzschnitt aus Molin, Zucht der Süsswasserfische.

Und selbst jene, welche weniger nach ernster Wissenschaft, als vielmehr nach heiteren, anmuthigen Bildern verlangen, werden das Buch nicht unbefriedigt aus der Hand legen, denn der Verfasser malt das Leben und die Natur mit den frischesten Farben der selbst erlebten Wirklichkeit, er würzt seine Darstellung hier mit den lieblichen Schildereien des Schönen, dort mit der erschütternden Darstellung der erhabensten Alpenphänomene.

Se. Majestät, unser allergnädigster Kaiser haben geruht, dieses Werk in Allerhöchst Ihre Privatbibliothek aufzunehmen und den Verfasser durch die Verleihung der grossen goldenen Medaille auszuzeichnen.

Das hohe Ministerium für Landescultur und Bergwesen ehrt dieses Buch in seinem Erlasse Nr. 9560 durch folgende seltene Empfehlung: „Nach der Ueberzeugung des Ministeriums hat dieses Werk einen hohen Werth nicht nur für jeden gebildeten Forst- und Landwirth, sondern insbesondere auch für die Nationalökonomen: es muss daher allen diesen mit Recht empfohlen werden." Von dem Wunsche beseelt, dass dieses Buch möglichst verbreitet werde, beauftragt dieses hohe Ministerium auch sämmtliche untergeordnete Aemter, beim angehörigen Personale die Subscription darauf einzuleiten.

Wessely, Josef, General-Domänen-Inspector. **Dienstunterricht für die öffentlichen Forst- und Jagdwachen des österreichischen Kaiserstaates.** Eine Schrift für Forst- und Gutsbeamte, Wald- und Jagdbesitzer, Gerichts- und politische Beamte, Forst- und Jagdaufseher. gr. 8. 1855. 1 fl. — 20 Ngr.

— —, **Die Einrichtung des Forstdienstes in Oesterreich** in seinem Zusammenhange mit der Domänen-, Montan- und Finanzverwaltung. Ein Buch für Güterbesitzer, Forstwirthe, höhere Domänen-, Montan- und Finanzbeamte. 2 Bände gr. 8. 1862. 8 fl. — 5 Thlr. 10 Ngr.

Die Einrichtung des Forstdienstes, wie des Dienstes der grossen Güter überhaupt, war bisher blosse Empirie; sie wurde zwar in der Literatur besprochen, aber keines der bezüglichen Bücher erhob sich zur Höhe echter Wissenschaft, begründete seine bezüglichen Darlegungen aus der Natur des Gegenstandes, des Landes und der Menschen.

Dieser Mangel wurde nicht nur im gelehrten Verkehre, sondern noch mehr im praktischen Leben, namentlich heute gefühlt, wo der Umschwung gar so vieler Verhältnisse und der Zug nach Veränderung, welcher die Welt bewegt, auch zur Umgestaltung des Güterwesens und seiner Verwaltung drängt. Wie wäre es da möglich, ohne gründliche Studien des Gegenstandes, ohne dasjenige, was man die Philosophie der Diensteinrichtung nennen könnte, in der Reform das Rechte zu treffen, das wirklich Gute zu erhalten und an die Stelle des unhaltbar Gewordenen unzweifelhaft Besseres zu setzen? Und gerade Jene, welche jetzt den grössten Einfluss auf die Neugestaltungen nehmen, nämlich die Güterbesitzer selbst, bedürfen am meisten des unparteiischen Rathes gediegener Bücher, da ihnen nicht, wie ihren Beamten, die lehrende Erfahrung helfend zur Seite steht.

Im vorstehenden Werke nun bieten wir dem geehrten Publikum ein Buch, in welchem ein hochgeachteter Domänen-Beamter und Literat, dessen Laufbahn ihn mehr, als viele andere für diese schwierige Unternehmung befähigte, die Einrichtung des Forstdienstes in seinem Zusammenhange mit der Domänen-, Montan- und Finanzverwaltung wahrhaft wissenschaftlich darzustellen sucht. Wir glauben, die Aufgabe sei mit Geist und Glück gelöst.

Was wir aber noch besonders hervorheben müssen, ist dasjenige, dass der Herr Verfasser seine Darlegungen aus dem lebensfrischen Borne der wirklichen Thatsachen des österreichischen Kaiserstaates geschöpft hat, wodurch sein Werk, ohne an allgemeiner Brauchbarkeit zu verlieren, für unsere vaterländischen Königreiche und Länder von grösster Bedeutsamkeit wird.

Manche Kapitel des Buches erheben sich zu einer Höhe der Anschauung, welche ihren Inhalt selbst für die Bekenner ganz anderer Verwaltungszweige, ja sogar für den Staatsmann lesenswerth macht.

Wilhelm, Dr. Gustav, Professor an dem landwirthschaftlichen Institute zu Liebwerda (Böhmen). **Der Boden und das Wasser.** Ein Beitrag zur Naturgeschichte des Landbaues. gr. 8. 1861. 75 kr. — 15 Ngr.

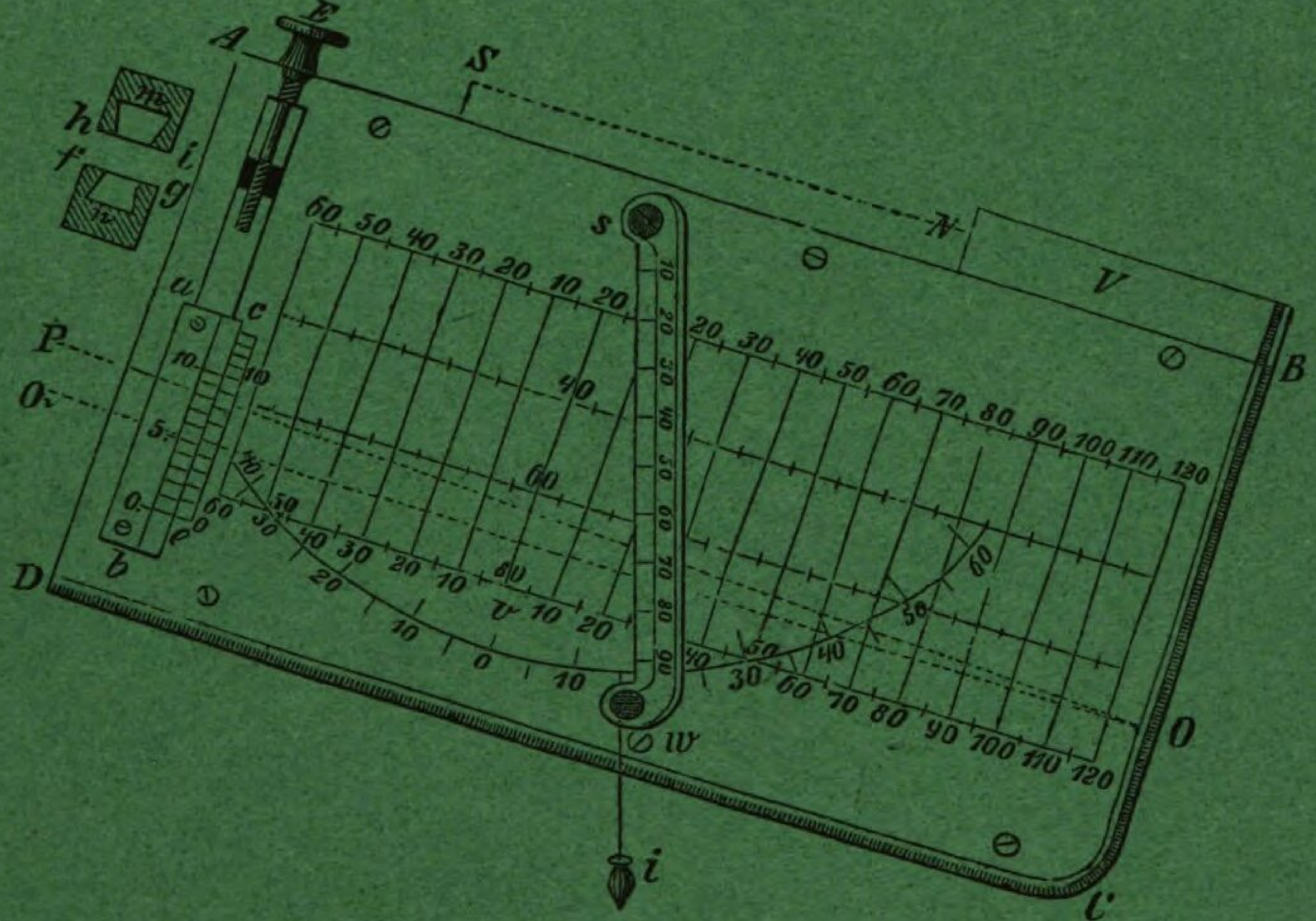
Die physikalischen Eigenschaften des Ackerbodens, welche für das Gedeihen der Pflanzen nicht minder wesentlich sind, als seine chemische Zusammensetzung, wurden schon vor mehr als 40 Jahren durch den um die Agriculturchemie hochverdienten Prof. Schübler einer einlässlichen Prüfung unterzogen. Besonders über das so wichtige Verhalten des Bodens gegen das Wasser sind aber seither nur vereinzelte Resultate veröffentlicht

worden und dies veranlasste den Verfasser an die bereits bekannten Versuche neue Versuchsreihen anzuknüpfen, deren Ergebnisse in diesen Blättern niedergelegt sind. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes dürfte somit diese Schrift als ein willkommener Beitrag zur Naturlehre des Landbaues begrüsst werden.

Winkler, Georg Edler von Brückenbrand, k. k. Rath, und jubil. Professor der Mathematik an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn etc. **Lehrbuch der Rechenkunst und Algebra.** Zum öffentlichen Gebrauche auf Ober-Gymnasien und Ober-Realschulen, auch für Individuen, die sich dem Forstfache, der Mess- und Baukunst widmen, sowie zum Selbstunterrichte für jeden Liebhaber dieser Wissenschaft. Fünfte vermehrte Auflage. gr. 8. 1854. 2 fl. 50 kr. — 1 Thlr. 20 Ngr.

— —, **Lehrbuch der Geometrie,** der ebenen Trigonometrie und Polygonometrie. Zum Gebrauche auf öffentlichen Lehranstalten, sowie zum Selbstunterrichte für Forstleute, Mess- und Baukundige. Fünfte Auflage, neu durchgesehen, vermehrt und theilweise umgearbeitet von Franz Baur, Professor an der Forstlehranstalt zu Weisswasser in Böhmen. Mit 6 Kupfertafeln. gr. 8. 1857.
2 fl. 80 kr. — 1 Thlr. 26 Ngr.

— —, **Die praktische Geometrie** in ihrer Anwendung auf die Vermessung ganzer Gegenden überhaupt und der Wälder insbesondere, die



Vertheilung der Flächen, das Höhenmessen und Nivelliren. Mit 20 Kupfertafeln. Dritte verbesserte Auflage (Neue Ausgabe). gr. 8. 1858.
5 fl. 50 kr. — 3 Thlr. 20 Ngr.

Winkler, Georg, Edler von Brückenbrand, k. k. Rath, und jubil. Professor der Mathematik an der k. k. Forstlehranstalt zu Mariabrunn etc. **Lehrbuch der Mechanik**, Hydrostatik und Hydraulik. Zunächst für solche Individuen, welche sich dem Forstfache widmen, sowie auch für jene, welche sich überhaupt Kenntnisse aus den obigen Zweigen der Mathematik erwerben wollen. Zweite vermehrte und ganz umgearbeitete Auflage mit 10 Figurentafeln. (Neue Ausgabe). gr. 8. 1859.
3 fl. — 2 Thlr.

Druck von Carl Ueberreuter in Wien.

Laue

Koderle, Joh. K.

Grundsätze der Künstlichen Düngung im Forstkulturwesen Ein Beitrag zur Holzerziehungskunde. Mit 13 dem Texte eingedruckten Holzschnitten

Wien 1865